



## Metode Pembuatan Minyak Kelapa Murni (VCO) Dengan Variasi *Crude Enzim Bromelin* dan *Crude Enzim Papain*

**Ariski Saina, Suryati\*, Sulhatun, Jalaluddin, Meriatna**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas alikussaleh Kampus Utama  
Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355

\*e-mail: [suryati@unimal.ac.id](mailto:suryati@unimal.ac.id)

### Abstrak

*Minyak kelapa murni (VCO) merupakan minyak kelapa dengan warna yang jernih, berbau khas, tahan terhadap panas dan proses degradasi lainnya, dan memiliki sifat tidak mudah tengik karena kandungan asam lemak jenuhnya yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji pengaruh dari penambahan crude enzim bromelin dan crude enzim papain terhadap minyak kelapa murni (VCO) yang dihasilkan. Penelitian ini sudah pernah dilakukan sebelumnya tetapi dengan menggunakan variasi enzim bromelin kasar dan enzim papain kasar. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan variasi ekstrak crude (mentah) enzim bromelin dan crude enzim papain. Pengujian minyak kelapa murni (VCO) berupa organoleptik, pengukuran rendemen, dan analisa asam lemak bebas. Dari hasil penelitian minyak VCO diperoleh, untuk organoleptik terdapat pada semua sampel yang sesuai dengan SNI yaitu berwarna putih bening dan tidak berwarna hingga kuning pucat, berbau khas minyak VCO serta memiliki rasa normal khas minyak VCO. Untuk pengukuran rendemen, rendemen tertinggi lebih banyak diperoleh dengan penambahan crude enzim papain sebanyak 40 gr menghasilkan rendemen sebesar 19% sedangkan pada penambahan crude enzim bromelin sebanyak 100 gr menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 16,6%. Rendemen minyak terendah terdapat pada konsentrasi ekstrak daging nanas 70 gr yaitu 10,4% dan konsentrasi ekstrak getah pepaya 10 gr yaitu sebesar 13,6%. Untuk analisa bilangan asam lemak bebas, ALB tertinggi terdapat pada VCO dengan penambahan 70 gr crude enzim bromelin yaitu 0,16% dan untuk ALB terendah terdapat pada VCO dengan penambahan crude enzim papain sebesar 10 gr yaitu 0,2%. Berdasarkan hasil pengamatan secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa setiap sampel minyak VCO memenuhi karakteristik minyak sesuai SNI 7381-2008 yang memiliki warna putih bening, berbau khas dan memiliki rasa normal khas VCO, rendemen minyak lebih dari 10%, serta bilangan asam tidak melewati 2%.*

**Kata kunci:** *Crude Enzim Bromelin, Crude Enzim Papain, Virgin Coconut Oil, Organoleptik, Rendemen, dan ALB.*

## 1. Pendahuluan

Buah kelapa sangat umum dimanfaatkan untuk diolah menjadi minyak goreng, dan seiring dengan berkembangnya teknologi, saat ini pemanfaatan buah kelapa lebih dikembangkan menjadi *Virgin Coconut Oil* (VCO) atau istilahnya yaitu minyak kelapa murni, dimana sekitar tahun 2000 perkembangan VCO meningkat cukup pesat. VCO itu sendiri merupakan minyak kelapa murni dengan warna yang jernih, berbau khas, tahan terhadap panas dan proses degradasi lainnya, dan memiliki sifat tidak cepat tengik karena kandungan asam lemak jenuhnya yang tinggi (Retno, 2016).

Perbedaan antara minyak biasa dengan VCO yaitu kandungan asam lemak jenuh dan tidak jenuh yang terkandung dalam minyak tersebut, minyak kelapa murni mengandung asam lemak jenuh berantai sedang dan pendek yang tinggi, yaitu sekitar 90% dan asam lemak tak jenuh sekitar 10%, dimana asam laurat merupakan asam lemak jenuh yang mendominasi. Sedangkan minyak jenis lainnya seperti minyak kedelai, minyak jagung, dan minyak kacang memiliki asam lemak jenuh berantai panjang yang lebih banyak. Asam lemak jenuh berantai panjang dalam sistem metabolisme sulit dipecah dan menimbulkan penumpukan yang menyebabkan penyumbatan sehingga berujung pada resiko munculnya berbagai penyakit seperti hipertensi, penyempitan pembuluh darah, serangan jantung, stroke, kolesterol dan kanker (Sutarmi dan Rozaline, 2005).

Pembuatan minyak secara tradisional merupakan pembuatan minyak kelapa yang sejak dulu sudah umum dilakukan oleh masyarakat. Akan tetapi, menghasilkan minyak dengan mutu yang kurang baik, ditandai dengan adanya kadar air, angka peroksida dan asam lemak bebas yang cukup tinggi ketika dilakukan uji terhadap mutu minyak kelapa tersebut, dengan warna minyak yang agak kecokelatan dan cepat menjadi tengik, hanya bertahan disimpan kurang lebih sekitar dua bulan (Winarti, 2007). Metode enzimatik ini memiliki cara kerja yang dapat menyebabkan ikatan protein minyak yang berada pada emulsi lemak (santan) akan dirusak, dalam hal ini yang dirusak adalah proteinnya bukan lemaknya, sehingga dengan rusaknya protein tersebut ikatan lipoprotein dalam santan pun akan terputus dengan sendirinya dan kemudian minyak yang diikat

oleh ikatan tersebut akan keluar dan mengumpul menjadi satu (Prayugo, 2006) .

Dalam penelitian ini, akan dilakukan modifikasi formula minyak untuk memperoleh komposisi minyak VCO terbaik dari kombinasi penambahan *crude* enzim bromelin dan *crude* enzim papain.

## **2. Bahan dan Metode**

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah buah kelapa, air, daging buah nanas dan getah buah pepaya. Alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah pisau, blender, saringan, baskom, pipet tetes, kertas saring, dan toples.

Penelitian ini terdiri dari 2 tahap yaitu pembuatan enzim (papain dan bromelin) dan pembuatan minyak kelapa murni (VCO). Pembuatan enzim bromelin dilakukan dengan memblender daging nanas yang sudah dipotong kecil-kecil lalu disaring. Penyaringan dilakukan sebanyak 4 kali pengulangan agar enzim yang dihasilkan lebih bagus. Sedangkan pembuatan enzim papain yaitu hanya dengan memotong daging pepaya mentah agar dapat diambil getahnya lalu ditimbang dan dimasukkan kedalam cawan. Pembuatan minyak kelapa murni (VCO) dengan penambahan *crude* enzim bromelin dan *crude* enzim papain dilakukan dengan memblender kelapa yang sudah diparut lalu ditambahkan air dengan perbandingan 1:1 untuk memperoleh santan kental sebanyak 500 ml tiap-tiap run. Santan yang telah jadi dimasukkan kedalam plastik lalu didiamkan selama 1 jam hingga terbentuk 2 lapisan. Lapisan bawah air dan lapisan atas steam (pati santan). Kemudian steam diambil lalu ditambahkan dengan *crude* enzim (bromelin dan papain) lalu diaduk kemudian didiamkan  $\pm$  24 jam. Lalu akan terjadi pemisahan dan terbentuk 3 lapisan. Lapisan bawah air, lapisan kedua minyak, dan lapisan atas blondo (ampas). Santan yang sudah terbentuk menjadi 3 lapisan tersebut diambil minyaknya dan dimasukkan kedalam botol plastik yang telah disediakan.

## **3. Hasil dan Pembahasan**

### **3.1 Karakterisasi Minyak Kelapa Murni (VCO)**

Karakterisasi minyak VCO dilakukan dengan uji organoleptik, uji

pengukuran rendemen, dan uji bilangan asam lemak bebas (ALB). Data-data yang diperoleh dari penelitian ini digunakan untuk melihat pengaruh perbedaan formulapenambahan *crude* enzim terhadap minyak VCO yang dihasilkan.

Adapun karakteristik minyak VCO yang sesuai dengan standar nasional Indonesia dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Karakteristik Minyak VCO Sesuai Standar Nasional Indonesia

Parameter Uji	Persyaratan
Warna	Tidak berwarna hingga kuning pucat
Bau	Khas kelapa segar, tidak tengik
Rasa	Normal, khas minyak VCO
Bilangan iod	4,1-11,0
Asam lemak bebas	Maks 0,2
Bilangan Peroksida	Maks 2,0
Kadar air	Maks 0,2 %
Rendemen	>10%

(Sumber : SNI 7381- 2008)

### 3.2 Pengaruh Penambahan Enzim Bromelin dan Enzim Papain terhadap Penampakan VCO Secara Keseluruhan (Organoleptik)

Berdasarkan data hasil pengamatan terhadap minyak kelapa murni secara organoleptik diperoleh yaitu sampel VCO dengan penambahan enzim 70 gr menghasilkan penampakan warna putih bening khas warna minyak kelapa murni (VCO) dan berbau khas minyak VCO. Sampel minyak dengan penambahan enzim 80 gr menghasilkan penampakan warna putih bening sedikit kekuningan khas warna minyak kelapa murni (VCO) dan berbau khas minyak VCO. Sampel minyak dengan penambahan enzim 90 gr menghasilkan penampakan warna kuning bening khas warna minyak kelapa murni (VCO) dan berbau khas minyak VCO. Sampel minyak dengan penambahan enzim 100 gr menghasilkan penampakan minyak berwarna kuning bening khas warna minyak kelapa murni VCO dan berbau khas minyak VCO.

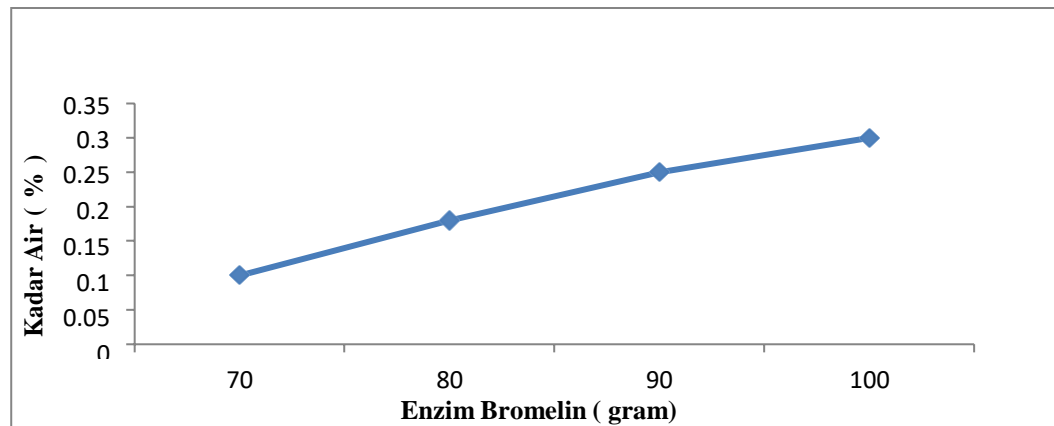
Sampel minyak dengan penambahan enzim sebanyak 10 gr menghasilkan penampakan warna putih bening khas warna minyak kelapa murni (VCO) dan berbau khas minyak VCO. Sampel minyak dengan penambahan enzim 20 gr menghasilkan penampakan warna putih bening khas warna minyak kelapa murni (VCO) dan berbau khas minyak VCO. Sampel minyak dengan penambahan enzim 30 gr menghasilkan penampakan putih bening khas warna minyak kelapa murni (VCO) dan berbau khas minyak VCO. Sampel minyak dengan penambahan enzim 40 gr menghasilkan penampakan minyak berwarna putih bening khas warna minyak kelapa murni (VCO).

Berdasarkan data hasil pengamatan yang didapat terhadap penampakan minyak secara organoleptik. Perbedaan warna pada tiap minyak dipengaruhi oleh perbedaan enzim bromelin dan enzim papain. Yakni pada sampel yang ditambahi dengan enzim bromelin yang di ekstrak dari daging nanas, dapat dilihat bahwa minyak yang dihasilkan berwarna kuning. Hal ini terjadi karena warna kuning yang dimiliki oleh nanas berpengaruh terhadap VCO yang dihasilkan. Selain itu, semakin besar konsentrasi ekstrak daging nanas, maka semakin berwarna kuning VCO. Yang disebabkan karena semakin banyak ekstrak daging nanas yang digunakan. Sedangkan pada sampel yang ditambahi dengan enzim papain yang memakai getah buah pepaya yaitu rata-rata minyak yang dihasilkan adalah berwarna putih bening khas warna minyak kelapa murni (VCO).

Hal ini sesuai dengan karakteristik warna VCO yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu putih bening. yakni menandakan bahwa VCO tidak terkontaminasi oleh zat pengotor.

### **3.3 Pengaruh Penambahan Enzim Bromelin dan Enzim Papain Terhadap Kadar Air Minyak VCO.**

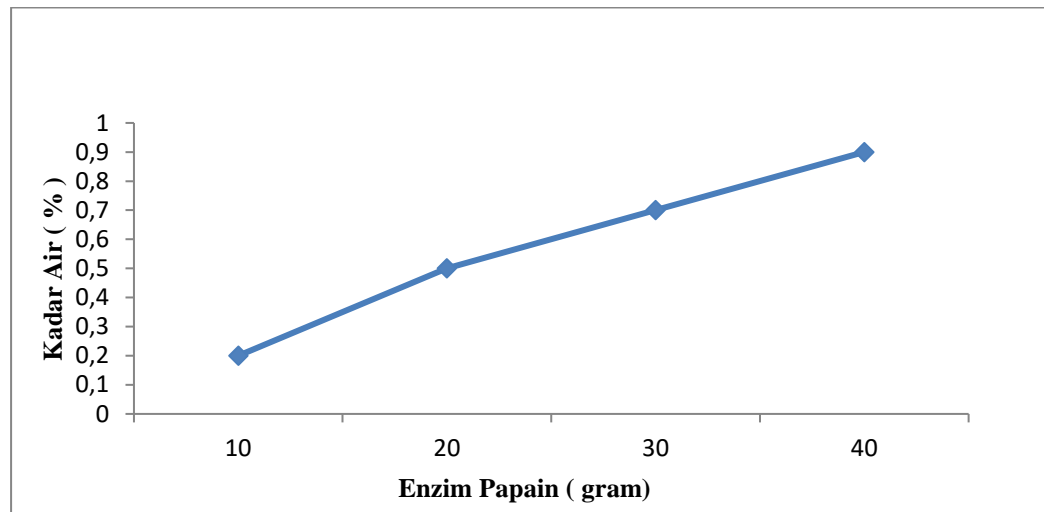
Adapun grafik pengaruh penambahan enzim bromelin dan enzim papain dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2



**Gambar 3.1** Grafik hubungan berat enzim bromelin terhadap kadar air VCO (%)

Berdasarkan gambar 3.1 hasil rata-rata nilai kandungan kadar air dari pengaruh perlakuan konsentrasi enzim bromelin yaitu ekstrak *crude* enzim bromelin 70 gr sebesar 0,1%. Penambahan *crude* enzim bromelin sebesar 80 gr sebesar 0,18 % , ekstrak *crude* enzim bromelin 90 gr sebesar 0,25 % dan ekstrak *crude* enzim bromelin 100 gr sebesar 0,3 %. Penambahan berat *crude* enzim bromelin terhadap krim santan menyebabkan kandungan kadar air yang diperoleh semakin meningkat. Hal ini dikarenakan pada buah nanas memiliki kandungan air yang cukup tinggi sehingga semakin banyak penambahan ekstrak buah nanas maka akan meningkatkan kandungan air pada campuran. Selain itu, pada VCO terdapat dua jenis air yaitu air bebas dan air terikat. Air terikat yang terdapat pada VCO merupakan air yang terikat secara kimia berikatan dengan trigleserida maka diduga air yang terdapat pada VCO Sebagian besar air terikat.

Analisis kadar air pada VCO sangat penting untuk menduga ketahanan minyak tersebut . Kandungan air didalam minyak dapat mempengaruhi minyak cepat bau tengik sehingga masa simpan minyak menjadi lebih singkat. Kadar air dalam VCO sangat mempen garuhi kuliatas VCO yang dibuat secara fermentasi, minyak dengan kadar air yang tinggi akan menyebabkan masa simpan menjadi lebih pendek (Winarni, 2012).



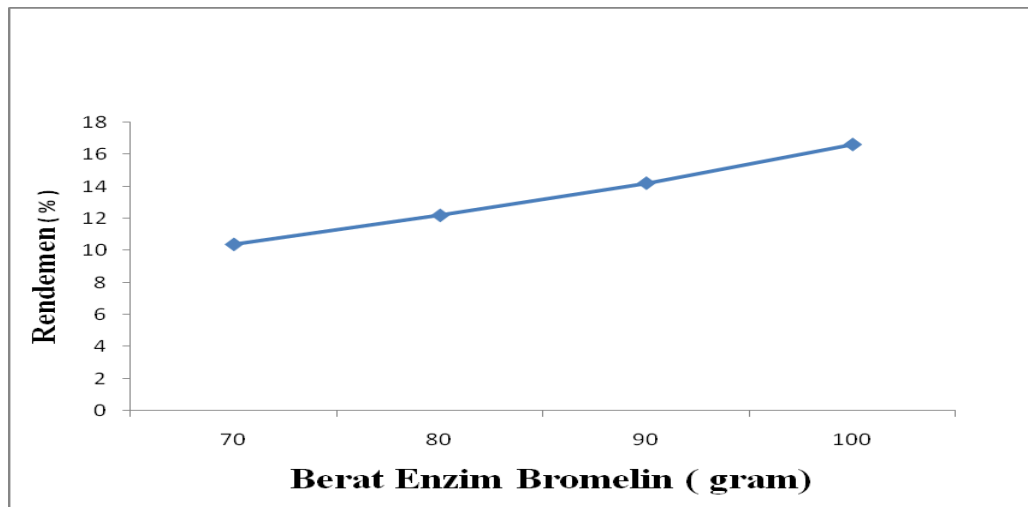
**Gambar 3.2** Grafik hubungan berat enzim papain terhadap kadar air VCO (%)

Hasil rata-rata nilai kandungan kadar air dari pengaruh perlakuan konsentrasi *crude* enzim papain yaitu ekstrak *crude* enzim papain 10 gr sebesar 0,2%. Penambahan *crude* enzim sebesar 20 gr sebesar 0,5 % , ekstrak *crude* enzim papain 30 gr sebesar 0,7 % dan ekstrak *crude* enzim papain 40 gr sebesar 0,9 %. Penambahan konsentrasi enzim papain pada krim santan yang semakin tinggi menyebabkan kandungan kadar air VCO semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena didalam ekstrak *crude* enzim papain mengandung kadar air yang cukup tinggi sehingga mempengaruhi jumlah kadar air yang terdapat didalam VCO. Rukmini & Raharjo (2015) menjelaskan bahwa jumlah kadar air dalam pembuatan *virgin coconut oil* (VCO) dipengaruhi oleh beberapa factor diantaranya jumlah enzim yang digunakan, panas, air, asam dan basa.

Hasil yang didapat menunjukkan bahwa sampel yang memenuhi SNI yaitu sampel dengan penambahan *crude* enzim papain 10 gr yaitu maksimal 0,2 %. Dan sampel lainnya belum memenuhi SNI dikarenakan kandungan kadar air yang tinggi sehingga kualitas VCO kurang baik.

### **3.4 Pengaruh Penambahan Enzim Bromelin dan Enzim Papain Terhadap Rendemen Minyak VCO.**

Adapun grafik pengaruh penambahan enzim bromelin dan enzim papain dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2

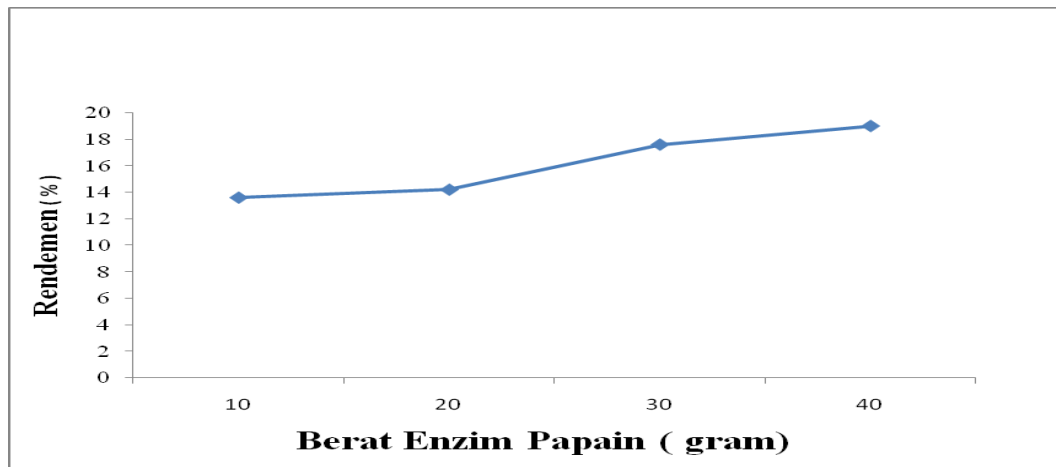


**Gambar 3.1** Grafik hubungan berat enzim bromelin terhadap rendemen VCO (%)

Pada Gambar 3.1 menunjukkan bahwa rendemen VCO tertinggi diperoleh dengan penambahan *crude* enzim bromelin 100 gr yang menghasilkan rendemen VCO yaitu sebesar 16 %. Sedangkan rendemen VCO terendah terdapat pada VCO dengan penambahan ekstrak *crude* enzim bromelin 70 gr yang menghasilkan rendemen VCO sebesar 10,4 %. Hal yang menyebabkan rendahnya rendemen terhadap VCO disebabkan oleh pengaruh penambahan ekstrak buah nanas yang sedikit terhadap krim santan dan lama fermentasi. Semakin banyak jumlah ekstrak nanas yang ditambahkan, maka minyak yang dihasilkan volumenya akan banyak. Semakin lama proses fermentasi maka volume VCO yang dihasilkan akan semakin besar (Budiman, 2012).

Penambahan ekstrak daging nanas yang sedikit akan mempengaruhi enzim bromelin yang terdapat didalam sari nanas tidak sepenuhnya memecah protein dengan menghidrolisis ikatan peptide yang terdapat didalam krim santan. Jika ikatan peptide terhidrolisis dapat mengakibatkan sistem emulsi tidak stabil dan minyak akan keluar dari emulsi santan. Enzim bromelin mampu mengkatalisis reaksi pemecahan ikatan proteirin dengan menghidrolisa ikatan peptidanya menjadi senyawa yang lebih sederhana (Silaban, 2016).





**Gambar 3.2** Grafik hubungan berat enzim papain terhadap rendemen VCO (%)

Pada Gambar 3.2 menunjukkan bahwa rendemen VCO tertinggi diperoleh dengan penambahan *crude* enzim papain 40 gr yang menghasilkan rendemen VCO yaitu sebesar 19 %. Sedangkan rendemen VCO terendah terdapat pada VCO dengan penambahan ekstrak *crude* enzim papain 10 gr yang menghasilkan rendemen VCO sebesar 13,6 %.

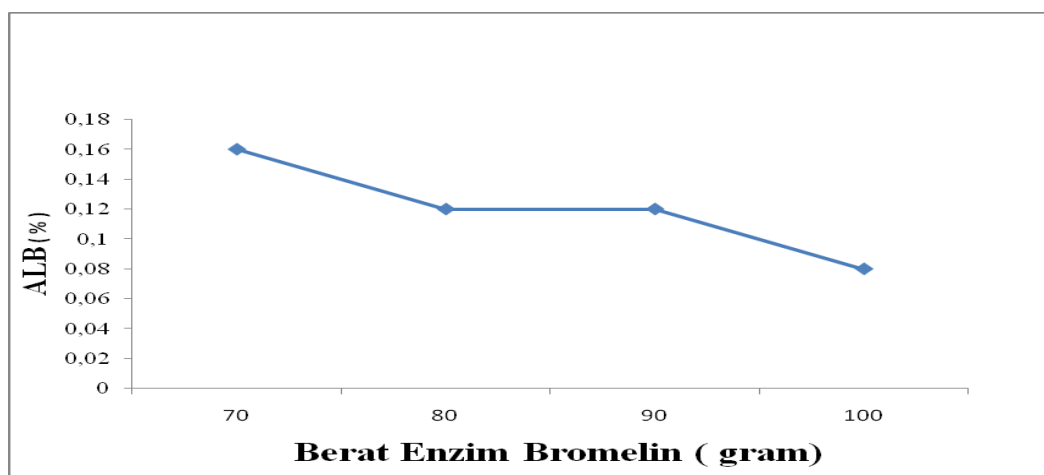
Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa rendemen minyak yang dihasilkan semakin lama semakin meningkat. Hal ini mungkin disebabkan karena papain merupakan enzim yang lebih tahan panas, memiliki kisaran pH lebih luas dan lebihmurni (Iswanto, 2011).

Dari hasil yang didapat, semakin banyak enzim papain yang digunakan akan membuat rendemen minyak semakin tinggi begitupula sebaliknya. Semakin papain yang digunakan maka rendemen minyak akan semakin rendah. Rendemen yang dihasilkan semakin tinggi seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak daging nanas dan ekstrak getah pepaya. Hal ini disebabkan karena semakin banyak enzim yang terdapat pada getah pepaya untuk pemecahan emusi santan oleh karena itu akan semakin banyak minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) yang dihasilkan (Setiaji dan Prayugo, 2006). Lama waktu inkubasi juga berpengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan. Semakin lama inkubasi, maka pemecahan emulsi santan akan terus berlangsung dan kecepatan reaksi hidrolisis protein semakin meningkat, sehingga menghasilkan VCO yang lebih banyak dan menyebabkan rendemennya akan semakin tinggi.

Widjaja,N.K dkk, 2018, melakukan penelitian tentang pembuatan minyak kelapa murni(VCO) dengan penambahan enzim papain dan enzim bromelin. Dimana rendemen minyak mengalami kenaikan tergantung besarnya enzim yang digunakan. Semakin banyak enzim yang digunakan maka rendemen minyak yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan, sifat enzimatis yang tinggi akan membuat rendemen minyak menjadi tinggi begitu pula sebaliknya. Jika sifat enzimatis yang digunakan lebih rendah maka rendemen minyak yang dihasilkan akan menjadi rendah.

### 3.5 Pengaruh Penambahan Enzim Bromelin dan Enzim Papain Terhadap Kandungan Asam Lemak Bebas pada Minyak Kelapa Murni(VCO)

Adapun grafik hubungan berat enzim bromelin dan enzim papain terhadap minyak kelapa murni dapat dilihat pada Gambar 3.3. dan Gambar 3.4.



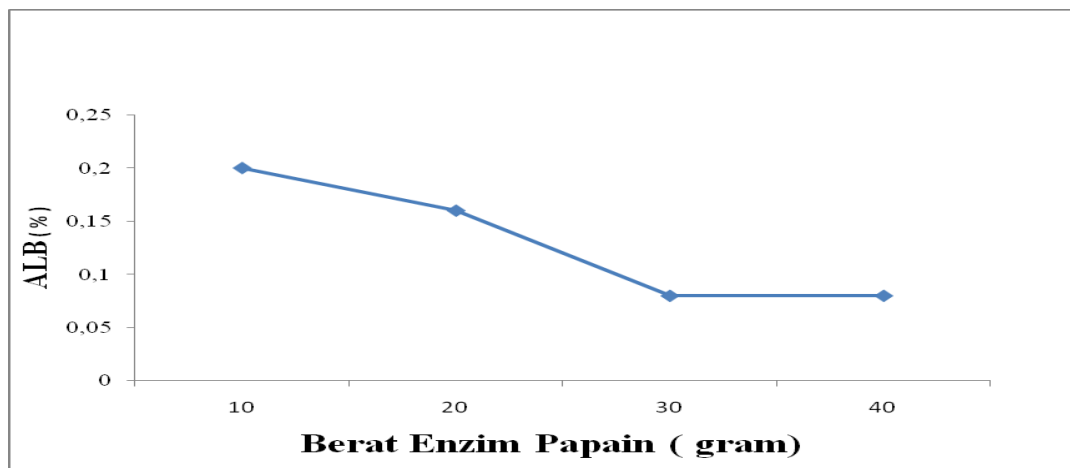
**Gambar 3.3** Grafik hubungan berat enzim bromelin terhadap ALB minyak VCO.

Pada Gambar 3.3 menunjukkan bahwa bilangan asam VCO tertinggi diperoleh dengan penambahan *crude* enzim bromelin 70 gr yang menghasilkan asam lemak bebas VCO yaitu sebesar 0,16%. Sedangkan bilangan asam VCO terendah terdapat pada VCO dengan penambahan ekstrak *crude* enzim bromelin 100 gr yang menghasilkan asam lemak bebas VCO sebesar 0,08 %.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa persentase asam lemak bebas VCO yang dihasilkan mengalami penurunan.Hal ini diduga karena adanya komponen-komponen yang terkandung didalam sari nanas yaitu enzim bromelin yang dapat menghambat terjadinya proses hidrolisis lemak.

Selain itu, banyaknya penurunan bilangan asam lemak bebas disebabkan karena adanya proses pemanasan berulang kali. Tingginya kandungan asam lemak bebas yang secara alami berkaitan dengan tingginya kadar air yang terkandung didalamnya.

Menurut Meilina (2016), asam lemak bebas dihasilkan melalui reaksi hidrolisis yang disebabkan oleh kadar air pada minyak, enzim maupun mikroba. Selain itu meningkatnya asam lemak bebas karena adanya sejumlah air pada substrak yaitu santan yang dapat dijadikan sebagai sumber minyak kelapa. Semakin tinggi kadar air pada minyak kemungkinan besar kadar asam lemak bebasnya tinggi



**Gambar 3.4** Grafik hubungan berat enzim papain terhadap ALB minyak VCO.

Pada Gambar 3.4 menunjukkan bahwa asam lemak bebas VCO tertinggi diperoleh dengan penambahan *crude* enzim papain 10 gr yang menghasilkan asam lemak bebas VCO yaitu sebesar 0,20%. Sedangkan asam lemak bebas VCO terendah terdapat pada VCO dengan penambahan ekstrak *crude* enzim papain 40 gr yang menghasilkan asam lemak bebas VCO sebesar 0,08 %.

Dari kedua grafik diatas dapat dilihat bahwa hasil dari kadar asam lemak bebas yang didapat pada banyaknya penambahan *crude* enzim papain semakin rendah dan memenuhi standar (SNI) dibawah 0,5 %. Hal ini berhubungan dengan asam lemak bebas VCO yang dihasilkan dimana dengan konsentrasi enzim yang tinggi maka akan didapatkan kandungan asam lemak bebas yang semakin

menurun. Jika dalam lemak atau minyak terdapat air yang berlebih, maka minyak tersebut akan terhidrolisis sehingga menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol. Jika minyak tersebut banyak mengandung air, kemungkinan besar asam lemak bebas minyak akan besar pula, akibatnya kualitas minyak tersebut akan menurun. (Budimarwanti, 2013) .

Asam lemak bebas terbentuk karena adanya proses hidrolisis. Hidrolisis minyak dapat disebabkan oleh adanya air dan dapat dipengaruhi oleh lamanya waktu penyimpanan minyak. Semakin lama minyak disimpan, kemungkinan minyak terhidrolisis akan semakin besar (Sangi, 2011) .

Rukmini dkk. 2010 melakukan penelitian mengenai proses pembuatan minyak kelapa murni (VCO) dengan penambahan ekstrak papain kasar dan ekstrak bromelin kasar lalu menjelaskan bahwa asam lemak bebas disebabkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi yang dikatalisis dengan adanya faktor panas, air, asam, basa, dan enzim lipase. Tingginya kadar air dalam tahap pembuatan dapat mempercepat proses hidrolisis minyak dan meningkatkan jumlah asam lemak bebas yang terbentuk, sehingga semakin banyak air yang terkandung dalam krim santan maka semakin tinggi pula jumlah minyak dihidrolisis menjadi asam lemak bebas. Semakin tinggi kadar air dalam minyak kemungkinan besar kadar asam lemak bebasnya tinggi . Bilangan asam pada minyak kelapa murni (VCO) yaitu 0,54 ml KOH/g sampel (Nodjeng dan Rorong, 2014).

#### **4. Kesimpulan dan Saran**

##### **4.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil uji organoleptik, karakteristik sifat lilin yang sesuai dengan SNI 7381-2008- terdapat pada semua sampel yaitu berwarna putih bening, dan tidak berwarna hingga kuning pucat, berbau khas minyak VCO serta memiliki rasa normal khas VCO. Untuk pengukuran rendemen, rendemen tertinggi lebih banyak diperoleh dengan penambahan *crude* enzim papain sebanyak 40 gr menghasilkan rendemen sebesar 19% sedangkan pada penambahan *crude* enzim bromelin sebanyak 100 gr menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 16,6 %. Rendemen minyak terendah terdapat pada konsentrasi ekstrak daging nanas 70 gr

yaitu 10,4 % dan konsentrasi ekstrak getah pepaya 10 gr yaitu sebesar 13,6 %. Hasil perhitungan rendemen minyak disini memenuhi standar SNI 7381- 2008 yaitu >10%. Untuk analisa bilangan asam lemak bebas , ALB tertinggi terdapat pada VCO dengan penambahan 70 gr *crude* enzim bromelin yaitu 0,16 % dan untuk ALB terendah terdapat pada VCO dengan penambahan *crude* enzim papain sebesar 10 gr yaitu 0,2 %. Hasil yang didapat memenuhi standar SNI 7381- 2008 dibawah 0,5 %.

## 5. Daftar Pustaka

1. Amaliawati, D. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* (L).Var Kalina) dengan Perlakuan Tanah Lempung. 9 (1):8-11 <https://doi.org/10.51887/jpfi.v9i1.789>
2. [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2008). SNI 73812008: Syarat Mutu Minyak Kelapa Virgin (VCO). Jakarta (ID). Badan Standarisasi Nasional.
3. Permata, D. A., Ikhwan, H., Aisman. (2016). Aktivitas Proteolitik Papain Kasar Getah Buah Pepaya dengan Berbagai Metode Pengeringan, Jurnal Teknologi Pertanian Andalas.20 (2) :58  
<https://doi.org/10.25077/jtpa.20.2.58-64.2016>
4. Putri, S.H., Sayuti, K., dan Nurdin, H. (2017). Kajian Kombinasi Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Daun Surian (*Tooa sureni*, BL, MERR) serta Aplikasinya pada Produk Pangan Mie Basah. Jurnal Teknotan 11 (1): 22- 29. <https://doi.org/10.24198/jt.vol11n1.3>
5. Rindawati, Perasulmi, Esy Wibowo Kurniawan. (2020). Studi Perbandingan VCO (Virgin Coconut Oil) Sistem Enzimatis dan Pancingan Terhadap karakteristik Minyak kelapa Murni yang Dihasilkan. *Indonesian Journal Of laboratory*.2(2). 25-32. <https://doi.org/10.22146/ijl.v2i1.54196>
6. Suaniti, N.M., Manurung, M., Hartasiwi N. (2014). Uji Sifat Virgin Coconut Oil (VCO) Hasil Ekstraksi Enzimatis Terhadap Berbagai Produk Minyak Kelapa 864 :77-80.  
<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/msf.864.77>
7. Suirta, I W, IKGH Subawa, NK. Ariati. (2021). Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Enzim Papain dan pengaruh Asupan VCO

Terhadap Kolesterol Total Darah Tikus Galur Wistar Jantan. *Jurnal Kimia*. Hal 155 <https://doi.org/10.24843/jchem.2021.v15.i02.p05>

8. Widiayanti, R., A. (2015). Pemanfaatan Kelapa Menjadi VCO (Virgin Coconut Oil) Sebagai Antibiotik Kesehatan Dalam Upaya Mendukung Visi Indonesia Sehat 2015. Prosiding Seminar Nasional. Malang. Suherman. 2004. Manfaat *Virgin Coconut Oil* Bagi Kesehatan Masyarakat.KOMPAS. 13 April 200. Hal 122-126. <https://doi.org/10.34035/jk.v10i2.348>
9. Winarti, S., Jariyah, dan P. Yudi. (2007). Proses Pembuatan VCO (*Virgin Coconut Oil*) Secara Enzimatis Menggunakan Papain Kasar. *Jurnal Teknologi Pertanian* 8(2): 136-141. <https://doi.org/10.34128/jtai.v5i2.73>

-