

Pengaruh Berbagai Metode dan Jenis Kelapa Terhadap Kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO)***The Effect of Various Methods and Types of Coconut on the Quality of Virgin Coconut Oil (VCO)***Nikita Masiring⁽¹⁾, Maxie DjonnyT⁽¹⁾ Lydia Melawaty⁽¹⁾Program Studi Teknik Kimia⁽¹⁾Fakultas Teknik⁽¹⁾Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar⁽¹⁾

*Email: djmaxiedj@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh metode pembuatan VCO dan jenis kelapa terhadap kualitas VCO. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat tentang berbagai cara pembuatan minyak kelapa murni untuk melihat pengaruhnya dengan jenis kelapa yang digunakan pada kualitas VCO yang diproduksi, ekonomis, fungsional dan dapat meningkatkan nilai jual produk kelapa, terutama minyak kelapa murni (VCO).

Metode pembuatan VCO terdiri dari metode enzimatis, metode fermentasi, dan metode pengasaman dengan jenis kelapa biasa dan kelapa hibrida. Penentuan kuantitas meliputi perhitungan volume, rendemen dan berat jenis sedangkan penentuan kualitas meliputi kadar air, bilangan asam, dan organoleptik.

Hasil penelitian menemukan bahwa metode pembuatan VCO dan jenis kelapa mempengaruhi kualitas VCO.

Kata kunci : VCO, enzimatis, fermentasi, pengasaman, jenis kelapa

Abstract

The purpose of this study was to study the effect of the method of making VCO and the type of coconut on the quality of VCO. The benefit of this research is to provide information to the community about various ways of making virgin coconut oil to see its influence with the type of coconut used on the quality of VCO produced, economical, functional and can increase the selling value of coconut products, especially virgin coconut oil (VCO).

The method of making VCO consisted of enzymatic method, fermentation method, and acidification method with ordinary coconut and hybrid coconut. Determination of quantity includes calculation of volume, yield and density while determining the quality includes water content, acid number, and organoleptic test.

The research result found that the method of making VCO and the type of coconut affected the quality of VCO.

Keywords: VCO, enzymatic, fermentation, acidification, type of coconut

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki banyak pulau dan merupakan salah satu negara produsen kelapa utama di dunia. Hampir di semua provinsi di Indonesia dijumpai tanaman kelapa yang berupa perkebunan rakyat. Hal ini merupakan peluang untuk pengembangan kelapa menjadi aneka produk yang bermanfaat (Palungkun, 1992).

Pohon kelapa memiliki berbagai manfaat bagi kehidupan manusia, mulai dari buah untuk konsumsi, daun untuk pembuatan sapu lidi, batang dan akarnya pun dapat dimanfaatkan sebagai pengganti kayu bakar karena tekstur batangnya yang berserat. Salah satu contohnya air kelapa digunakan sebagai bahan membuat minuman segar, pembuat cuka, penawar racun, dan pencegah demam. Bagian pohon kelapa yang paling memiliki banyak manfaat adalah buahnya. Pada masyarakat Indonesia, kelapa memang sulit dipisahkan dari kehidupan sehari-hari, baik di pedesaan maupun perkotaan. Buah kelapa sering digunakan sebagai bumbu masak yang memiliki kelezatan yang tidak perlu diragukan lagi. Salah satu contohnya, buah kelapa dibuat sebagai santan dan minyak goreng. Cara penyajiannya pun beragam, ada yang disajikan sebagai hidangan utama, campuran sayur, bumbu, minuman dan dapat mengobati berbagai penyakit. Daging buah kelapa adalah salah satu bagian dari kelapa yang sering digunakan oleh masyarakat maupun industri. Dalam pemanfaatannya, daging buah kelapa dapat diolah menjadi kopra kemudian diproses lebih lanjut menjadi minyak. Selain itu, kelapa juga menghasilkan produk olahan yang populer belakangan ini yaitu Virgin Coconut Oil (VCO) yang bermanfaat bagi kehidupan manusia (Suhardiyono, 2010)

Salah satu produk yang dapat dihasilkan dari daging buah kelapa segar adalah Virgin Coconut Oil (VCO) atau minyak kelapa murni. VCO merupakan salah satu minyak yang memiliki banyak manfaat dalam bidang industri maupun 2 kesehatan. Itulah sebabnya saat ini permintaan VCO terus meningkat baik di dalam maupun di luar negeri (Mentawai, 2005).

Minyak kelapa murni atau lebih dikenal dengan Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan modifikasi proses pembuatan minyak kelapa sehingga dihasilkan produk dengan kadar air dan kadar asam lemak bebas yang rendah, berwarna bening, berbau harum, serta mempunyai daya simpan yang cukup lama yaitu lebih dari 12 bulan. Pembuatan minyak kelapa murni ini

memiliki banyak keunggulan yaitu tidak membutuhkan biaya yang mahal karena bahan baku mudah didapat dengan harga yang murah, pengolahan yang sederhana dan tidak terlalu rumit, serta penggunaan energi yang minimal karena tidak menggunakan bahan bakar sehingga kandungan kimia dan nutrisinya tetap terjaga terutama asam lemak dalam minyak. Dari segi ekonomi minyak kelapa murni mempunyai harga jual yang lebih tinggi dibanding minyak kelapa kopra sehingga studi pembuatan VCO perlu dikembangkan (Setyamidjaja, 1985).

Sekarang ini pembuatan VCO tidak lagi menggunakan cara tradisional tetapi sudah mulai berubah. Saat ini VCO dibuat dengan cara yang lebih bervariasi dan hasilnya lebih bagus dari pada produk VCO yang dibuat dengan cara tradisional. Metode pembuatan VCO yang saat ini digunakan adalah metode pemanasan.

Metode yang paling banyak digunakan di masyarakat adalah metode pemanasan. Akan tetapi metode tersebut memiliki kelemahan antara lain, pemanasan dapat merusak komponen atau senyawa aktif yang terkandung pada VCO dan membutuhkan biaya produksi yang besar untuk pembelian bahan bakar sehingga menambah biaya produksi. Oleh karena kelemahan-kelemahan metode pemanasan tersebut, maka perlu dipikirkan metode yang lebih murah, tidak merusak produk dan mudah dilaksanakan (Sadono, 2015).

Metode yang digunakan pada penelitian ini untuk mengatasi masalah tersebut antara lain :

- Metode pembuatan VCO dengan cara enzimatik.
- Metode pembuatan VCO dengan cara fermentasi.
- Metode pembuatan VCO dengan cara pengasaman.

Penggunaan beberapa metode diperkirakan akan menghasilkan mutu/kualitas minyak yang berbeda-beda. Sehingga metode pengolahan sangat berpengaruh terhadap VCO yang dihasilkan.

Kelapa yang menjadi bahan baku untuk pembuatan virgin coconut oil (VCO) secara umum memiliki dua varietas, yaitu kelapa dalam dan kelapa gajah. Kedua jenis kelapa ini berbeda saat mulai berbuah, jumlah produksi buah dan komposisi kimia buah sehingga dapat mempengaruhi kualitas produk VCO.

Teori

- Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

Kelapa merupakan tumbuhan asli daerah tropis. Di Indonesia, pohon kelapa dapat ditemukan hampir di seluruh provinsi, dari daerah pantai yang datar sampai ke daerah pegunungan yang agak tinggi. Kelapa sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia sehari-hari. Tidak hanya buahnya, tetapi seluruh bagian tanaman mulai dari akar, batang, sampai ke pucuk tanaman dapat dimanfaatkan, sehingga pohon kelapa sering disebut pohon kehidupan (Warisno, 2003). Dalam tata nama atau sistematika (taksonomi) tumbuhan-tumbuhan, tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L.) dimasukkan ke dalam klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (Tumbuh-tumbuhan)

Divisio : Spermatophyta (Tumbuhan berbiji)

Sub-Divisio : Angiospermae (Berbiji tertutup)

Kelas : Monocotyledonae (biji berkeping satu)

Ordo : Palmales

Familia : Palmae

Genus : *Cocos*

Spesies : *Cocos nucifera* L.

Penggolongan varietas kelapa pada umumnya didasarkan pada perbedaan umur pohon mulai berbuah, bentuk dan ukuran buah, warna buah, serta sifat-sifat 5 khusus yang lain. Buah kelapa umumnya dimanfaatkan untuk kelapa sayur dan minyak goreng (Warisno, 2003). Penelitian yang berkaitan dengan pemanfaatan buah kelapa memang sudah banyak dilakukan, misalnya pembuatan minyak kelapa, nata de coco, bahkan akhir-akhir ini banyak dilakukan penelitian yang mengarah pada potensi minyak murni dari kelapa yang disebut Virgin Coconut Oil (VCO) (Darmoyuwono, 2006; Setiaji dan Prayugo, 2006).

Pada dasarnya jenis kelapa yang dibudidayakan di Indonesia dibedakan atas dua jenis, yaitu kelapa dalam dan kelapa genjah. Kelapa dalam ditandai dengan mulai berbuah pada umur lebih kurang 6 tahun. Termasuk ke dalam jenis ini antara lain kelapa hijau (*viridis*), kelapa merah (*rubescens*), dan kelapa kelabu (*macrocarpa*). Sedangkan kelapa genjah ditandai dengan mulai berbuah pada umur lebih kurang 4 tahun. Termasuk kelapa genjah antara lain adalah kelapa puyuh

(pumila) dan kelapa gading (*eburnia*) (Rukmana, Yudirachman, 2004).

Sedangkan kelapa hibrida, menurut Setyamidjaja (1985), adalah hasil persilangan antara dua varietas kelapa yang berbeda, baik antara varietas *dalam x dalam*, *genjah x dalam*, *genjah x genjah* maupun *dalam x genjah*.

Kelapa yang merupakan hasil persilangan antara kelapa dalam (jantan) dan kelapa genjah (betina) mempunyai sifat-sifat yang unggul dibandingkan dengan tanaman induknya, diantaranya adalah berbuah lebih cepat (3,5 tahun), berbuah lebih banyak dimana dari tahun ketahun produksinya semakin meningkat, pohon lebih rendah (± 15 meter), kadar asam laurat dalam minyak, kadar protein dalam bungkil serta kadar minyak dalam kopra lebih tinggi. Sifat unggul lainnya adalah buahnya berukuran sedang sampai besar dan tanamannya mempunyai resistensi yang baik terhadap hama dan penyakit

- Buah Kelapa

Satu pohon kelapa dapat berbuah mulai dari 10 hingga 13 kali dalam setahun. Buah kelapa tumbuh dalam rumpun, bisa mencapai 12 buah per rumpun.

Daging buah kelapa merupakan bagian yang paling penting dari komoditi asal pohon kelapa. Daging buah merupakan lapisan tebal berwarna putih. Bagian ini mengandung berbagai zat gizi. Kandungan zat gizi tersebut beragam sesuai dengan tingkat kematangan buah.

Selama perkembangannya, buah kelapa secara kontinyu mengalami kenaikan berat. Ukuran berat maksimum tercapai pada bulan ketujuh. Pada saat itulah jumlah air kelapa mencapai maksimal.

Setelah periode tersebut, air kelapa berkurang jumlahnya dan daging kelapa mengalami penebalan. Penebalan daging mencapai puncaknya pada bulan ke-9. Di atas bulan ke-10, kelapa dapat dikatakan tua. Pada periode tersebut, kadar air semakin berkurang. Itulah yang menyebabkan kelapa tua akan berbunyi jika dikocok-kocok.

Buah kelapa tua terdiri dari empat komponen utama, yaitu: 35% sabut, 12%

tempurung, 28% daging buah, dan 25% air kelapa. Daging buah tua merupakan bahan sumber minyak nabati (kandungan minyak 30%).

Perbedaan mendasar antara daging buah kelapa muda dan tua adalah kandungan minyaknya. Kelapa muda memiliki rasio kadar air dan minyak yang besar. Kelapa disebut tua jika rasio kadar air dan minyaknya optimum untuk menghasilkan santan dalam jumlah terbanyak. Sebaliknya, bila buah kelapa terlalu tua, kadar airnya akan semakin berkurang. Pada kondisi tersebut, hasil santan yang diperoleh menjadi sedikit.

- Santan

Santan adalah cairan berwarna putih yang diperoleh dari pengepresan atau pemerasan daging kelapa segar dengan atau tanpa penambahan air. Jika santan didiamkan akan terpisah menjadi dua fase yaitu fase skim yang jernih bagian bawah dan fase krim yang berwarna putih susu dibagian atas (Winarno,1992). Pengolahan santan yang tahan lama dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis dan ukuran buah kelapa, cara dan tahap pemerasan dan faktor-faktor lainnya.

Santan kelapa diperoleh dengan memeras campuran parutan kelapa dengan air. Banyaknya air santan yang diperoleh sangat tergantung pada banyaknya air yang ditambahkan pada saat pembuatan santan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pemerasan parutan kelapa tanpa air diperoleh emulsi minyak dalam air yang mengandung minyak sekitar 4 - 44%, air sekitar 46%, zat padat bebas lemak sekitar 10%, dan protein sekitar 4,8%. Bahan tersebut dinamakan sebagai krim kelapa atau "*cocos cream*" (Qazuni, 1993).

- Lemak dan Minyak

Lemak dan minyak merupakan salah satu kelompok yang termasuk golongan lipida. Satu sifat yang khas dan mencirikan golongan lipida adalah mudah larut dalam pelarut organik seperti eter, benzena, kloroform dan tidak larut dalam air. Secara umum di Indonesia (daerah tropis) lemak diartikan sebagai trigliserida yang dalam kondisi suhu ruang berada dalam keadaan padat, hal ini disebabkan kandungannya yang

tinggi akan asam lemak jenuh yang secara kimia tidak mempunyai ikatan rangkap, sehingga mempunyai titik lebur yang tinggi. Minyak adalah trigliserida yang dalam suhu ruang berbentuk cair, ini disebabkan rendahnya kandungan asam lemak jenuh dan tingginya kandungan asam tidak jenuh, sehingga memiliki titik lebur yang rendah. Secara alami bentuk lemak dan minyak ditentukan oleh asam lemak yang terikat pada gliserida. Tingkat kekerasan, titik leleh dan cita rasa lemak dan minyak sangat erat hubungannya dengan panjang rantai karbon serta tingkat kejenuhan asam lemaknya. Semakin panjang rantai atom C, semakin tinggi titik cairnya, namun apabila ada ikatan tak jenuhnya, maka titik cair asam lemak yang mempunyai jumlah rantai C yang sama akan turun.

Lemak dan minyak secara kimia adalah trigliserida yang merupakan bagian terbesar dari kelompok lipida. Trigliserida ini merupakan senyawa hasil kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak.

Bila suatu lemak dipanaskan, pada suhu tertentu timbul asap tipis kebiruan, titik ini disebut titik asap (*smoke point*). Bila pemanasan diteruskan akan mencapai flash point, yaitu minyak mulai terbakar (terlihat nyala). Jika minyak sudah terbakar secara tetap disebut fire point. Suhu terjadinya *smoke point* ini bervariasi dan dipengaruhi oleh jumlah asam lemak bebas. Dengan demikian bila berat molekul rendah, ketiga suhu tersebut akan menjadi lebih rendah. Ketiga sifat ini penting dalam penentuan mutu lemak yang digunakan sebagai minyak goreng.

Di dalam teknologi makanan lemak dan minyak memegang peranan yang penting karena dapat menggoreng makanan (titik didihnya 200oC), sehingga air di dalam makanan yang digoreng sebagian besar akan hilang dan menjadi kering. Minyak yang sering digunakan untuk menggoreng akan mengalami hidrolisis sehingga akan melepaskan asam lemak bebas, yang menyebabkan minyak menjadi tengik karena teroksidasi.

- Minyak Kelapa Murni (VCO)

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan minyak kelapa murni yang terbuat dari daging kelapa segar yang diolah dalam suhu rendah atau tanpa pemanasan, sehingga kandungan

yang penting dalam minyak tetap dapat dipertahankan Bawalan (2004). VCO diperoleh dari daging buah kelapa yang sudah tua tetapi masih segar yang diproses tanpa pemanasan, tanpa penambahan bahan kimia apapun, diproses dengan cara sederhana sehingga diperoleh minyak kelapa murni yang berkualitas tinggi. Keunggulan dari minyak ini menurut SNI adalah bau kelapa segar, tidak tengik, rasa normal, khas kelapa dan tidak berwarna (Setiaji dan Prayugo, 2006).

Virgin Coconut Oil (VCO) juga memiliki sejumlah sifat fisik yang menguntungkan. Di antaranya, memiliki kestabilan secara kimia, bisa disimpan dalam jangka panjang dan tidak cepat tengik, serta tahan terhadap panas. Komponen utama dari VCO adalah asam lemak jenuh dan memiliki ikatan ganda dalam jumlah kecil, VCO relatif tahan terhadap panas, cahaya dan oksigen. Kandungan paling besar dalam minyak kelapa adalah asam laurat.

- **Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa Murni (VCO)**

Minyak kelapa terkandung beberapa asam lemak yang mana komponen utama didalamnya yaitu Asam Laurat yang merupakan asam lemak jenuh. Asam laurat dalam minyak kelapa mempunyai jumlah yang paling banyak, sehingga tahan terhadap ketengikan akibat oksidasi. Selain itu terdapat juga kandungan asam lemak tak jenuh dalam minyak kelapa. Komposisi kandungan asam lemak VCO dapat dilihat dalam Tabel 2.2.

VCO mengandung asam lemak rantai sedang yang mudah dicerna dan dioksidasi oleh tubuh sehingga mencegah penimbunan di dalam tubuh. Di samping itu ternyata kandungan antioksidan di dalam VCO pun sangat tinggi seperti tokoferol dan betakaroten. Antioksidan ini berfungsi untuk mencegah penuaan dini dan menjaga vitalitas tubuh (Setiaji dan Prayugo, 2006).

Minyak kelapa murni (VCO) mempunyai banyak manfaat terutama dalam bidang kesehatan, diantaranya :

- a. Merupakan antibakteri, antivirus, antijamur dan antiprotozoa alamiah.
- b. Membantu meredakan gejala-gejala dan mengurangi resiko kesehatan yang dihubungkan dengan diabetes.

- c. Membantu melindungi diri terhadap serangan penyakit osteoporosis.
- d. Membantu mencegah tekanan darah tinggi.
- e. Membantu mencegah penyakit liver.
- f. Menjaga kesehatan jantung dan pembuluh darah.
- g. Membantu mencegah penyakit kanker.
- h. Membantu menurunkan berat badan.
- i. Menjaga stamina tubuh.
- j. Memelihara kesehatan kulit dan rambut.

- **Pepaya (*Carica papaya L.*)**

Pepaya merupakan salah satu sumber protein nabati. Pepaya berasal dari wilayah tropis Amerika yang merupakan buah yang populer dan digemari hampir seluruh penduduk di bumi ini. Menurut Tjitrosoepomo (2004), sistematika tumbuhan pepaya berdasarkan taksonominya yaitu sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Angiospermae

Ordo : Caricales

Suku : Caricaceae

Genus : *Carica*

Spesies : *Carica papaya* Linn.

Buah pepaya pada umumnya secara fisik sewaktu muda mempunyai warna hijau pada kulitnya, dan warna orange ketika sudah tua. Pepaya mempunyai bentuk berongga didalamnya dan terdapat banyak biji yang berwarna hitam, buah pepaya yang sudah matang biasanya berwarna orange muda sampai kemerah-merahan.

- **Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*)**

Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) merupakan khamir yang sering digunakan dalam pembuatan roti. Pertumbuhan khamir ini dipengaruhi oleh pH, suhu, sumber energi, dan air bebas. Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) ini secara langsung menghasilkan enzim melalui mikroba penghasil enzim protease yang dapat memecah ikatan protein dengan minyak pada emulsi santan (Candra, 2006). Salah satu mikroba yang dapat digunakan adalah khamir roti (*Saccharomyces cerevisiae*) yang dapat menghasilkan enzim proteolitik dan amilolitik. Enzim amilolitik dapat memecah karbon dioksida sehingga menghasilkan asam. Adanya asam akan menurunkan pH santan sampai

mencapai titik isoelektrik protein sehingga protein akan terkoagulasi. Kemudian enzim proteolitik akan memecah protein terkoagulasi, akhirnya mudah dipisahkan dari minyak (Rusmanto, 2004).

- Asam Asetat

Asam asetat, asam etanoat atau asam cuka adalah senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan. Asam cuka memiliki rumus empiris $C_2H_4O_2$. Rumus ini seringkali ditulis dalam bentuk CH_3-COOH , CH_3COOH , atau CH_3CO_2H . Asam asetat murni (disebut asam asetat glasial) adalah cairan higroskopis tak berwarna, dan memiliki titik beku $16.7^\circ C$. Cuka dihasilkan oleh berbagai bakteri penghasil asam asetat, dan asam asetat merupakan hasil samping dari pembuatan bir atau anggur. Asam asetat encer, seperti pada cuka, tidak berbahaya. Namun konsumsi asam asetat yang lebih pekat adalah berbahaya bagi manusia maupun hewan. Hal itu dapat menyebabkan kerusakan pada sistem pencernaan, dan perubahan yang mematikan pada keasaman darah.

Asam asetat merupakan salah satu asam karboksilat paling sederhana, setelah asam format. Larutan asam asetat dalam air merupakan sebuah asam lemah, artinya hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion H^+ dan CH_3COO^- . Asam asetat merupakan pereaksi kimia dan bahan baku industri yang penting. Asam asetat digunakan dalam produksi polimer seperti polietilenatereftalat, selulosa asetat, dan polivinil asetat, maupun berbagai macam serat dan kain.

- Prinsip Pembuatan Minyak Kelapa Murni

Membuat VCO tidak sesulit yang dibayangkan. Bahkan, teknologi pembuatan VCO telah dilakukan oleh nenek moyang kita secara turun-temurun. Namun, cara tradisional perlu dibenahi agar kualitas VCO yang dihasilkan lebih baik. Disamping teknologi yang diterapkan sangat sederhana, bahan baku pun tersedia melimpah di Indonesia. Oleh karenanya pembuatan VCO sangat memungkinkan untuk diterapkan oleh petani di pedesaan sekalipun.

Kandungan kimia yang paling utama (tinggi) dalam sebutir kelapa yaitu air, protein, dan lemak. Ketiga senyawa tersebut merupakan

jenis emulsi dengan protein sebagai emulgatornya. Emulsi adalah cairan yang terbentuk dari campuran dua zat atau lebih yang sama, di mana zat yang satu terdapat dalam keadaan terpisah secara halus atau merata di dalam zat yang lain. Sementara yang dimaksud dengan emulgator adalah zat yang berfungsi untuk memperlambat (memperkuat) emulsi tersebut. Dari ikatan tersebut protein akan mengikat butir-butir minyak kelapa dengan suatu lapisan tipis sehingga butir-butir minyak tidak akan bisa bergabung, demikian juga dengan air. Emulsi tersebut tidak akan pernah pecah karena masih ada tegangan muka protein air yang lebih kecil dari protein minyak. Minyak kelapa (VCO) baru bisa keluar jika ikatan emulsi tersebut dirusak. Untuk merusak emulsi tersebut banyak sekali cara, yaitu dengan, enzimatis, fermentasi dan pengasaman. Masing-masing cara tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan. Namun, secara umum teknologi tersebut sangat aplikatif.

Proses pembuatan minyak kelapa murni secara umum dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Kelapa dikupas dengan cara memisahkan antara daging buah dengan kulit sabut dan tempurungnya, lalu airnya dibuang. Kelapa yang sudah dikupas ditempatkan di dalam satu wadah dan siap untuk diparut.
- b. Kelapa diparut dan dikumpulkan dalam wadah yang cukup besar, agar hasil parutan tidak berhamburan.
- c. Parutan kelapa dicampur dengan air bersih, lalu diperas. Hasil perasan kelapa ditampung di dalam toples plastik. Proses pemerasan kelapa ini dilakukan dua kali. Jadi, ampas hasil perasan pertama dicampur lagi dengan air bersih, lalu diperas dan hasil perasan disaring dan ditampung di dalam toples plastik. Proses pemerasan ini sangat penting dan harus segera dilakukan, karena jika hasil parutan kelapa terlalu lama didiamkan rasanya akan asam dan tidak bisa menghasilkan VCO
- d. Air hasil perasan yang ada di toples plastik didiamkan sekitar 2 jam, sehingga terdapat 2 lapisan lapisan atas adalah kanil (krim) dan bagian bawah adalah air (skim).
- e. Setelah air terbuang, proses selanjutnya kanil (krim) dapat diolah dengan berbagai

metode yaitu sentrifugasi, pancingan, pengasaman, fermentasi, dan enzimatik.

- f. Selanjutnya akan terbentuk tiga lapisan. lapisan pertama berada paling bawah adalah air, lapisan kedua berada ditengah adalah blondo dan lapisan ketiga yang paling atas minyak.
- g. Minyak yang berada di lapisan atas adalah minyak VCO, karena itu harus ditampung di tempat bersih dan higienis (toples plastik atau lainnya). Cara mengambil minyak dengan memasukkan selang kecil, lalu disedot dan ditampung dalam wadah yang telah disiapkan.
- h. Untuk menghindari masuknya bakteri dan membuang kadar air, lakukan penyaringan. Penyaringan ini sangat penting agar selain kadar air bisa mencapai 0,015%, juga supaya minyak tidak berbau tengik.

1. Pembuatan Minyak Kelapa Murni (VCO) dengan Enzimatis

Proses pembuatan dengan cara ini yaitu dengan adanya penambahan enzim pada santan. Beberapa jenis enzim yang bisa digunakan untuk memecah ikatan lipoprotein dalam emulsi lemak yaitu papain (pepaya), bromelin (nanas), dan enzim protease yang berasal dari kepiting sungai.

Dengan rusaknya protein maka ikatan lipoprotein dalam santan juga akan terputus dengan sendirinya. Kemudian, minyak yang diikat oleh ikatan tersebut akan keluar dan mengumpul menjadi satu. Karena minyak memiliki masa (berat) jenis lebih rendah dibandingkan dengan air, maka posisinya kemudian berada paling atas, disusul dengan protein, dan terakhir (bawah) yaitu air.

2. Pembuatan Minyak Kelapa Murni (VCO) Dengan Fermentasi

Pembuatan minyak secara fermentasi pada prinsipnya adalah mengekstraksi VCO secara fermentasi dilakukan menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* 17 yang menghasilkan enzim secara langsung atau melalui mikroba penghasil enzim protease yang dapat memecah protein dengan minyak pada emulsi santan. Salah satu mikroba yang dapat digunakan adalah ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) yang dapat

menghasilkan enzim proteolitik dan amilolitik. Enzim amilolitik akan memecah karbohidrat sehingga menghasilkan asam. Adanya asam akan menurunkan pH santan sampai mencapai titik isoelektrik protein sehingga protein akan terkoagulasi. Kemudian enzim proteolitik akan memecah protein terkoagulasi, yang akhirnya mudah dipisahkan dari minyak (Sukarso, 2005). Fermentasi santan dengan ragi roti menyebabkan pelepasan alkohol, asam organik dan CO₂ melalui pemecahan glukosa dalam santan. Alkohol dan asam organik terlibat dalam proses koagulasi protein dan dengan demikian bertanggung jawab atas destabilisasi emulsi kelapa.

3. Pembuatan Minyak Kelapa Murni (VCO) dengan Pengasaman

Pengasaman merupakan salah satu upaya pembuatan VCO dengan cara membuat suasana emulsi (santan) dalam keadaan asam. Asam memiliki kemampuan untuk memutus ikatan lemak-protein dengan cara mengikat senyawa yang berikatan dengan lemak.

Perusakan protein atau denaturasi protein untuk dapat mendapatkan minyak kelapa dapat dilakukan dengan cara pengasaman. Pada prinsipnya teknik pengasaman ini adalah metode denaturasi protein di karenakan terbentuknya ion zwitter pada kondisi iso elektronik. Zwitter ion terbentuk karena molekul memiliki muatan yang berlawanan dimasing-masing ujungnya. Didalam protein sendiri sebenarnya mengandung Gugus NH₂ yang lebih memiliki muatan positif dan gugus karboksilat yang bermuatan negatif. Untuk mencapai kondisi iso elektronik ini, maka santan di buat dalam kondisi asam. Biasanya pengaturan pH untuk mendapat kondisi iso elektronik yaitu pH 4,3 yang di lakukan dengan penambahan asam asetat (CH₃COOH) atau yang sering di sebut cuka makanan.

Ikatan protein minyak yang berada pada emulsi santan dapat di pecah dengan bantuan asam sehingga minyak akan keluar dari santan. Dengan rusaknya protein maka ikatan lipoprotein dalam santan juga akan terputus dengan sendirinya. Kemudian

minyak yang diikat oleh ikatan tersebut akan keluar dan menggumpal menjadi satu. Oleh karena minyak memiliki masa berat jenis lebih ringan dari pada air maka posisinya berada di atas, kemudian Blondo dan yang paling bawah adalah air.

Namun asam yang dicampurkan kedalam santan hanya bisa bekerja dengan maksimal bila kondisi pH (derajat keasamannya) sesuai. Pada proses pembuatan VCO, pH yang paling optimal yaitu 4,3. Pengukuran pH tersebut dilakukan dengan pH meter atau kertas lakmus.

- Parameter yang Digunakan
 - a. Rendemen (Kadar Minyak)

Rendemen dihitung untuk mengetahui output yang didapat dari sekian banyak input bahan yang masuk. Input bahan berupa kelapa parut (dalam gram) sedangkan output berupa produk VCO (dalam gram).
 - b. Kadar Air

Kadar air adalah jumlah (dalam%) bahan yang menguap pada pemanasan dengan suhu dan waktu tertentu. Jika dalam minyak terdapat air maka akan mengakibatkan reaksi hidrolisis yang dapat menyebabkan kerusakan minyak, yang menyebabkan rasa dan bau tengik pada minyak. Asam lemak bebas yang mudah menguap dengan jumlah C4, C6, C8, dan C10 menghasilkan bau tengik karena dapat berubah menjadi senyawa keton (Ketaren, 1986)
 - c. Berat jenis

Berat jenis merupakan perbandingan berat suatu volume minyak atau lemak pada suhu 250C dengan berat air pada volume dan suhu yang sama (Rohman dan Sumantri, 2013). Cara ini dapat digunakan untuk semua minyak dan lemak yang dicairkan. Alat yang digunakan untuk penentuan ini adalah piknometer (Badan Standar Nasional, 2008).
 - d. Bilangan Asam

Bilangan Asam atau nilai asam dan juga dikenal dengan indeks keasaman didefinisikan sebagai banyaknya milligram kalium hidroksida (KOH) yang dibutuhkan untuk menetralkan asam lemak bebas dalam 1 gram minyak, lemak, resin, balsam, atau senyawa-senyawa organik

serupa dengan komposisi yang kompleks (Rohman dan Sumantri, 2013).

Bilangan asam juga dapat diungkapkan sebagai banyaknya mililiter natrium hidroksida (NaOH) 0,1 N yang dibutuhkan untuk menetralkan asam lemak bebas dalam 10 gram minyak atau lemak. Bilangan ini ditentukan dengan cara titrasi terhadap sejumlah sampel dalam alkohol atau dalam larutan alkohol-eter menggunakan larutan baku alkali dengan indikator fenolftalein (pp) (Rohman dan Sumantri, 2013).

Angka asam yang besar menunjukkan asam lemak bebas yang berasal dari hidrolisa minyak ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Makin tinggi angka asam maka semakin rendah kualitas dari minyak (Haryani, 2006).

- e. Organoleptik

Uji kualitas minyak kelapa murni secara organoleptik meliputi warna, bau dan rasa. Jika tidak terlihat warna lain atau kuning pucat maka hasilnya dinyatakan normal. Bau minyak kelapa murni yang alamiah dan normal dianggap berbau khas kelapa segar dan tidak tengik. Bau tengik timbul karena proses oksidasi berkepanjangan. Rasa serik ditenggorokan yang timbul pada saat mengonsumsi minyak kelapa murni adalah normal. Ini semua gejala normal dan bukan minyak kelapa murninya yang rusak. Hasilnya dinyatakan normal bila rasa khas minyak kelapanya (Badan Standardisasi Nasional, 2008).

Metode Penelitian

Penelitian berlangsung pada bulan Oktober hingga Desember 2018 di Laboratorium Proses Produksi dan Laboratorium Kimia Sains Program Studi Teknik Kimia UKI Paulus Makassar.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain: Parutan Kelapa, Baskom, Saringan, Kertas Saring, Selang Plastik,

Toples Plastik Bening, Timbangan Digital, Batang Pengaduk, Piknometer, Desikator, Thermometer, Buret, Labu Ukur, Erlenmeyer, dll.

b. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain: Kelapa, Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*), Enzim Papain, Asam Asetat (Asam Cuka) Merek Dixi, Sampel VCO, Alkohol Netral 95%, Indikator PP 0,1% dan NaOH 0,1 N.

3.3 Prosedur Penelitian

- Penyiapan Sampel Santan Kelapa
- Proses Pengolahan Dengan Metode Enzimatis
 - 1) Pembuatan Enzim Papain
Siapkan satu helai daun pepaya yang masih muda. Cuci bersih daun pepaya tersebut dengan air bersih, setelah itu potong daun pepaya menjadi kecil-kecil.
 - 2) Pengolahan
Buah kelapa segar diambil dagingnya kemudian diparut. Hasil parutan ditimbang sebanyak 2 kg kemudian ditambahkan 2 liter air 22 dan diperas. Diamkan santan selama 1 jam hingga terbentuk krim dan skim. Setelah enzim papain siap digunakan, maka campurkan enzim tersebut dengan krim santan yang telah didiamkan selama 1 jam. Ketika krim dan enzim papain telah bersatu, maka simpan pada toples dengan tutup yang rapat dan di ruangan yang gelap/tanpa cahaya selama 24 jam. Setelah itu, lakukan pemisahan antara VCO, air, dan blondo (protein) yang terbentuk
- Proses Pengolahan Dengan Metode Fermentasi
Buah Kelapa segar diambil dagingnya kemudian diparut. Hasil parutan ditimbang sebanyak 2 kg kemudian ditambahkan 2 liter air dan diperas. Santan yang diperoleh ditambahkan $\pm 1,5$ gram ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*). Didiamkan selama 24 jam. Setelah itu, lakukan pemisahan antara VCO, air, dan blondo (protein) yang terbentuk seperti metode sebelumnya.
- Proses Pengolahan dengan Metode Pengasaman
Buah kelapa segar diambil dagingnya kemudian diparut. Hasil parutan ditimbang sebanyak 2 kg kemudian ditambahkan 2 liter air dan diperas. Diamkan santan selama ± 2 jam hingga

terbentuk krim dan skim. Buang bagian skim kemudian tambahkan asam asetat 25% sebanyak 1% dari total krim santan/kelapa. Ambil 1 kertas lakmus, celupkan kedalam campuran santan-asam asetat. Lalu aduk hingga homogen. Kemudian campuran ini didiamkan selama ± 24 jam, sehingga krim santan akan terpisah menjadi 3 bagian, yaitu: (1) Minyak Kelapa Murni (VCO) pada lapisan teratas; (2) Blondo Putih pada lapisan tengah; dan (3) Air pada lapisan terbawah. Masing-masing lapisan ini kemudian dipisahkan. Kemudian ambil minyak (VCO) yang dilanjutkan dengan proses penyaringan hingga jernih.

Uji Kualitas Virgin Coconut Oil (VCO)

- Uji Organoleptik
Uji organoleptik yang digunakan adalah dengan menggunakan skala numerik untuk menilai sifat produk yang disajikan melalui metode scoring. Skor yang diberikan adalah mulai dari angka 1 sampai 4, dengan kriteria semakin tinggi angka semakin bagus. Penilaian aroma 1 = tengik, 2 = agak tengik, 3 = agak harum, 4 = harum. Penilaian warna 1 = kuning, 2 = agak kuning, 3 = agak jernih, 4 = jernih.
- Rendemen (Kadar Minyak)
Rendemen dihitung untuk mengetahui output yang didapat dari sekian banyak input bahan yang masuk. Input bahan berupa kelapa parut (dalam gram) sedangkan output berupa produk VCO (dalam gram)
$$\text{Kadar Minyak} = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:
a = berat bahan baku awal (gr)
b = berat produk VCO (gr)
- Kadar Air
 - 1) Cawan kosong ditimbang untuk mengetahui beratnya, setelah itu masukkan kedalam oven selama 30 menit dan dinginkan dalam desikator selama 15 menit.
 - 2) Sampel ditimbang sebanyak 5 gram
 - 3) Setelah itu di lakukan pengovenan dengan suhu 105°C selama 3 jam
 - 4) Setelah selesai di oven dipindahkan ke dalam desikator untuk didinginkan, kemudian di timbang kembali.

5) Lakukan pengovenan kembali sampai di dapatkan berat konstan dengan selisih penimbangan 0,002 gr.

- Berat Jenis

- 1) Piknometer 25 ml dibersihkan dan dikeringkan
- 2) Setelah itu piknometer dengan tutupnya ditimbang dalam keadaan kosong.
- 3) Piknometer diisi VCO sampai tanda batas 25 ml setelah itu ditutup.
- 4) Piknometer yang sudah terisi VCO sampai tanda batas tepat, kemudian tutup dan ditimbang hasil berat dicatat

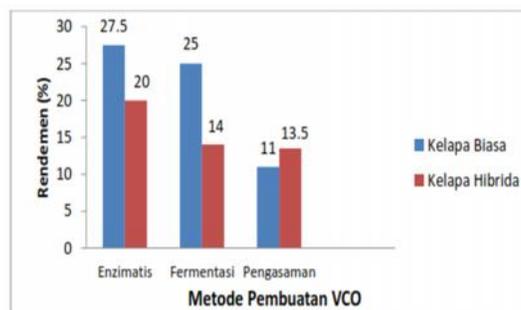
- Bilangan Asam

- 1) Minyak ditimbang sebanyak 5 gr ke dalam erlenmeyer 250 ml.
- 2) Tambahkan 25 ml alkohol netral 95% dan panaskan selama \pm 30 menit dalam pemanas air sambil di aduk.
- 3) Larutan ini kemudian di tambahkan dengan indikator larutan Phenolphthalein 0,1% dan titrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai terlihat warna merah jambu

Hasil

1) Rendemen

Perlakuan jenis kelapa memberi pengaruh nyata terhadap rendemen, hal ini dikarenakan bahwa setiap jenis atau varietas kelapa memiliki komposisi kimia yang berbeda. (Towaha et al, 1999; Hair, 2010). Perlakuan kelapa biasa memberikan hasil berbeda nyata dengan kelapa hibrida dimana rendemen minyak dalam lebih tinggi dibandingkan minyak hibrida. Hal ini sesuai dengan pendapat Luluk (2011), yang menyatakan bahwa kelapa yang baik untuk digunakan sebagai bahan pembuatan VCO berasal dari varietas kelapa biasa.



Gambar 2.6 Rendemen Pembuatan CVO

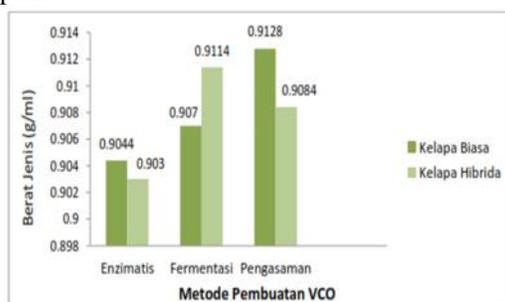
Hasil pengukuran rendemen / kadar minyak untuk masing – masing metode pembuatan terlihat bahwa rendemen minyak dari ketiga metode pembuatan tidak terlalu besar perbedaannya. Dari hasil terlihat bahwa metode enzimatis dari jenis kelapa biasa memiliki persentase lebih tinggi 27,5% dibanding metode fermentasi 25% dan metode pengasaman 11%. Demikian pula hasil yang diperoleh metode enzimatis dari jenis kelapa hibrida memiliki persentase lebih tinggi 20% dibanding metode fermentasi 14% dan metode pengasaman 13,5%.

Jumlah rendemen kelapa biasa yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelapa hibrida dikarenakan kandungan galaktomanan dan fosfolipida kelapa biasa rendah sedangkan kandungan galaktomanan dan fosfolipida pada kelapa hibrida lebih tinggi. Galaktomanan tergolong polisakarida yang hampir seluruhnya larut dalam air membentuk larutan kental dan dapat membentuk gel (Barlina et al, 2005). Djadmiko dalam Tenda (2004), menyatakan kandungan galaktomanan yang tinggi menyebabkan sifat kenyal (*rubbery*) pada kopra sehingga tidak efisien dalam pengolahan minyak. Selain itu Balasubramaniam dalam Barlina et al (2005), menyatakan bahwa galaktomanan, fosfolipida dan protein dapat berfungsi sebagai emulsifier (pemantap emulsi) pada santan. Sehingga apabila kelapa yang memiliki kandungan galaktomanan dan fosfolipida tinggi proses pemecahan emulsi dalam pembentukan minyak lebih sulit. Selain itu, rendemen VCO sangat ditentukan oleh tingkat kematangan buah kelapa

yang merupakan bahan baku pembuatan VCO. Semakin baik mutu kelapa yang digunakan maka kualitas VCO yang dihasilkan juga akan semakin baik, di samping juga rendemennya semakin tinggi, demikian pula sebaliknya.

2) Berat Jenis

Berat jenis adalah perbandingan berat dari volume minyak atau lemak pada suhu 25°C dengan berat air pada volume dan suhu yang sama. Cara ini dapat digunakan untuk semua minyak dan lemak yang dicairkan. Berat jenis dalam pembuatan VCO tersebut dapat dilihat pada

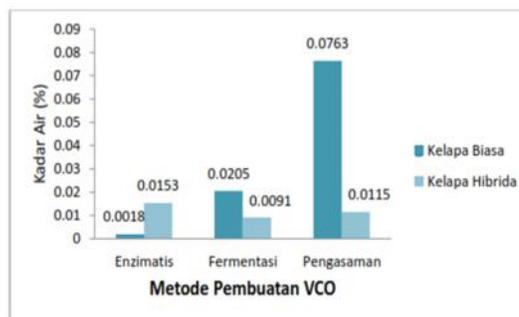


Gambar 2.7. Berat Jenis Pembuatan VCO

Hasil pengukuran berat jenis (bj) menunjukkan bahwa bj minyak VCO hasil enzimatis kelapa biasa dan enzimatis kelapa hibrida lebih kecil dibandingkan 0.9044 0.907 0.9128 0.903 0.9114 0.9084 0.898 0.9 0.902 0.904 0.906 0.908 0.91 0.912 0.914 Enzimatis Fermentasi Pengasaman Berat Jenis (g/ml) Metode Pembuatan VCO Kelapa Biasa Kelapa Hibrida 29 VCO hasil fermentasi kelapa biasa dan pengasaman kelapa hibrida, fermentasi kelapa hibrida maupun pengasaman kelapa biasa. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kemurnian pembuatan VCO masing-masing metode dari jenis kelapa biasa dan hibrida lebih tinggi. Secara keseluruhan berat jenis minyak VCO hasil penelitian yaitu 0,903–0,912 sesuai dengan standar mutu VCO yaitu 0,915–0,920.

3) Kadar Air

Penentuan kadar air dalam minyak sangat penting dilakukan karena adanya air dalam minyak akan mengakibatkan reaksi hidrolisis yang dapat menyebabkan minyak berbau tengik yang disebabkan minyak berubah menjadi senyawa keton.

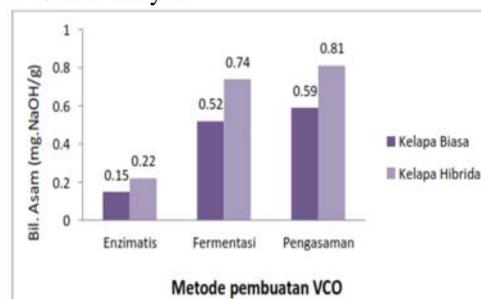


Gambar 2.8 Kadar Air Pembuatan VCO

Hasil analisis kadar air pada semua VCO yang ditunjukkan pada grafik dari semua produk VCO adalah berkisar 0,0018-0,0205%. Kadar air terendah diperoleh dari metode enzimatis jenis kelapa biasa. Sementara itu, nilai tertinggi diperoleh dari metode pengasaman jenis kelapa biasa. Kadar air yang rendah dapat mencegah proses oksidasi dan ketengikan. Kadar air yang tinggi akan membantu dalam proses hidrolisis (Osawa et al., 2007). Kadar air juga merupakan parameter penting yang memiliki peran penting dalam penentuan kontrol kualitas VCO yang telah dihasilkan. Kadar air minyak kelapa yang dihasilkan pada penelitian ini juga telah memenuhi syarat mutu minyak kelapa SNI 7381-2008, yaitu maksimal 0,5%.

4) Bilangan Asam

Bilangan asam adalah ukuran dari jumlah asam lemak bebas. Asam lemak bebas terdapat di dalam minyak atau lemak, jumlahnya akan terus bertambah selama proses pengolahan dan penyimpanan. Keberadaan asam lemak bebas biasanya dijadikan indikator awal terjadinya kerusakan minyak.



Gambar 2.9 Bilangan Asam Pembuatan VCO

Hasil analisis bilangan asam VCO dari jenis kelapa biasa dengan metode enzimatis 0,15,

fermentasi 0,52 dan pengasaman 0,59 serta jenis kelapa hibrida dengan metode enzimatis 0,22 menunjukkan bahwa minyak tersebut memiliki kualitas yang bagus. Hasil tersebut sesuai dengan standar mutu VCO yaitu untuk bilangan asam maksimal 0,5. Sedangkan hasil analisis bilangan asam VCO jenis kelapa hibrida dengan metode fermentasi 0,74 dan pengasaman 0,81 menunjukkan bahwa minyak tersebut mengalami penurunan kualitas. Angka asam yang besar menunjukkan asam lemak bebas yang berasal dari hidrolisis minyak ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Makin tinggi angka asam maka semakin rendah kualitas dari minyak.

5) Uji Organoleptik

Uji organoleptik terhadap aroma dan warna VCO dilakukan berdasarkan indera penciuman (hidung) dan indera penglihatan (mata).



Gambar 2.10 Uji Organoleptik Pembuatan VCO Kelapa Biasa

Pada Histogram diatas, menunjukkan bahwa metode pembuatan VCO berpengaruh terhadap atribut warna VCO yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena kriteria penilaian mutu VCO dapat dilihat dari tingkat kejernihannya yang dapat diamati secara visual dengan tidak tampaknya padatan yang terdispersi dalam minyak sehingga menghasilkan warna bening pada virgin coconut oil. Pada metode pengasaman menghasilkan warna jernih, sedangkan warna VCO dengan menggunakan metode fermentasi dan enzimatis menghasilkan warna masing-masing agak jernih dan warna agak kekuningan.

Pada Histogram diatas, menunjukkan bahwa metode pembuatan VCO berpengaruh terhadap atribut aroma kelapa yang dihasilkan. Pada metode pembuatan VCO dengan menggunakan enzim papain merupakan aroma kelapa yang

memiliki kualitas paling tinggi dengan aroma harum. Sedangkan metode fermentasi dan pengasaman merupakan aroma kelapa yang memiliki kualitas paling rendah dengan aroma agak tengik. Hal ini dapat terjadi karena adanya aktifitas enzim sehingga menghasilkan aroma kelapa yang berbau khas asam.



Gambar 2.11 Uji Organoleptik Pembuatan VCO Kelapa Hibrida

Pada Histogram diatas, menunjukkan bahwa metode pembuatan VCO berpengaruh terhadap atribut warna VCO yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena kriteria penilaian mutu VCO dapat dilihat dari tingkat kejernihannya yang dapat diamati secara visual dengan tidak tampaknya padatan yang terdispersi dalam minyak sehingga menghasilkan warna bening pada virgin coconut oil. Pada metode pengasaman menghasilkan warna jernih, sedangkan warna VCO dengan menggunakan metode fermentasi dan enzimatis menghasilkan warna masing-masing agak jernih dan warna agak kekuningan.

Pada Histogram diatas, menunjukkan bahwa metode pembuatan VCO berpengaruh terhadap atribut aroma kelapa yang dihasilkan. Pada metode pembuatan VCO dengan menggunakan enzim papain dan pengasaman merupakan aroma kelapa yang memiliki kualitas paling tinggi dengan aroma agak harum. Sedangkan metode fermentasi merupakan aroma kelapa yang memiliki kualitas paling rendah dengan aroma agak tengik. Hal ini dapat terjadi karena adanya aktifitas enzim sehingga menghasilkan aroma kelapa yang berbau khas asam.

Berdasarkan hasil uji organoleptik pembuatan VCO berbagai metode dengan jenis kelapa biasa dan kelapa hibrida, dapat disimpulkan bahwa masing-masing metode berpengaruh terhadap kualitas VCO yang

dihasilkan. Sedangkan pada jenis kelapa yang berbeda tidak terlalu besar pengaruhnya.

Kesimpulan

1. Metode Pembuatan VCO berpengaruh terhadap semua pengujian kecuali berat jenis dan uji organoleptik yang perbedaannya tidak terlalu besar..
2. Jenis kelapa berpengaruh terhadap kualitas VCO yang dihasilkan, terlihat pada pengukuran rendemen, kadar air dan bilangan asam. Dimana hasil terbaik didapatkan dengan menggunakan metode enzimatis pada jenis kelapa biasa dengan nilai rendamen 12,83%, kadar air 0,0018% dan bilangan asam 0,14 mg.NaOH/g sehingga menghasilkan VCO dengan kualitas sesuai SNI. Sedangkan hasil kurang baik didapatkan dengan menggunakan metode pengasaman pada jenis kelapa hibrida dengan nilai rendamen 3,96%, kadar air 0,0115% dan bilangan asam 0,81 mg.NaOH/g.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Dosen pembimbing dan kepada orangtua yang telah memberikan sumbangsi dalam penelitian ini baik itu secara materi maupun pemikiran.

Daftar Pustaka

- Alamsyah, A.N., 2005. Mengenal Lebih Dekat: Virgin Coconut Oil, Agromedia Pustaka Cet-1, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional., 2008, SNI 7381:2008. Minyak Kelapa Virgin (VCO), Jakarta, Badan Standardisasi Nasional.
- Barlina, Et Al, 2005. Karakteristik Daging Buah Kelapa Dan Kesesuaiannya Dengan Produk.

Balai Penelitian Tanaman Kelapa Dan Palma Lain.

<http://www.scribd.com/documentdownloads/direct/68451233>.

- Bawalan, D. D 2004. A Technical Input to the Project "Pilot Demonstration of Small-Scale Equipment for Production of Virgin Coconut Oil and Products in Thailand. Food and Agriculture Organization of the United Nations-Thailand Departement of Agriculture.
- Candra, K.P.2006. Aplikasi Fermentasi Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. Pada Krim Kelapa Untuk Ekstraksi Minyak. Jurnal Teknologi Pertanian 1 (2): 68-73.
- Darmoyuwono, W. 2006. Gaya Hidup Sehat dengan Virgin Coconut Oil, cetakan pertama, penerbit Indeks-kelompok Gramedia, Jakarta.
- Hairi M. 2010. Pengaruh Umur Buah Nanas Dan Konsentrasi Ekstrak Kasar Enzim Bromelin Pada Pembuatan Virgin Coconut Oil Dari Buah Kelapa Typikal (*Cocos Nucifera L*) Skripsi. Jurusan Kimia. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Haryani, Sri. 2006. Pengaruh Waktu Pengadukan Terhadap Kualitas Virgin Coconut Oil (VCO). Semarang: Skripsi FMIPA UNNES.
- Kataren, 1986. Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta
- Mentawai Indococo. 2005. Ringkasan Manfaat Kesehatan Virgin Coconut Oil. [http : //indococo.com/](http://indococo.com/)[23 september 2018].
- Muhidin, 2001. Papain Dan Pektin. Penebar Swadaya, Jakarta
- Palungkun, R. 1992. Aneka Produk Olahan Kelapa. Penebar swadaya, Jakarta.
- Qazuini, 1993. Proses Pembentukan Bau Pada Minyak Kelapa. Yogyakarta. Liberty.
- Rukmana, R dan Yudirachman, H. 2004. Budidaya Kelapa Kopyor. Semarang:Aneka ilmu

- Rusmanto DP. 2004. Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Minyak Kelapa Hasil Ekstraksi Secara Fermentasi [skripsi]. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Rohman, A., Sumantri., 2013, Analisis Makanan, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sadono, S., 2015. Teknik Pembuatan VCO (Virgin Coconut Oil) Menggunakan Enzim Dari Daun Pepaya. Widyasari
- Satiaji, B., Prayugo, S., 2006, Membuat VCO Berkualitas Tinggi, Penebar Swadaya, Jakarta. 83 hlm.
- Satyamidjaja, D., 1985. Bertanam Kelapa Hibrida. Kanisius. Yogyakarta. 119 hlm
- Suhardiyono., 1988. Tanaman Kelapa Budidaya Dan Pemanfaatannya. Kanisius. Yogyakarta. 171 hlm
- Sukardi dkk. 1995. Pembuatan Model Industri Kecil Santan Awet di Sentra Produksi. Lembaga Penelitian Universitas
- Tenda ET. 2004. Perakitan Kelapa Hibrida Intervarietas Dan Pengembangannya Di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Kelapa Dan Palma Lain. http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/upload.files/File/publikasi/perspektif/Perspektif_vol_3_No_2_1_Elsye.pdf.
- Warisno., 2003, Budidaya Kelapa Genjah, Kanisius, Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT Gramedia.