

**LAPORAN AKHIR
SKEMA PENELITIAN UNGGULAN UNIVERSITAS**



**Kualitas Virgin Coconut Oil -Loro Wawi Eddu (*Tinospora smilacina*)
Asal Sabu Raijua Sebagai Obat Anti Iritasi**

Oleh:

Mellisa E.S Ledo, S.Si, M.Biotech (3046761662230223)

Frankie J. Salean, SE, M.P (9944742643130132)

Ir. Andreas Ishak Medah, M.P (1256742643130073)

**UNIVERSITAS KRISTEN ARTHA WACANA
KUPANG**

DESEMBER 2025

**HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN INTERNAL
(SKEMA PENELITIAN UNGGULAN UNIVERSITAS)
UNIVERSITAS KRISTEN ARTHA WACANA**

Judul Penelitian : KUALITAS VIRGIN COCONUT OIL- LORO WAWI EDDU
(*Tinospora smilacina*) ASAL SABU RAIJUA SEBAGAI OBAT ANTI IRITASI

Ketua :

a. Nama Lengkap : Mellissa E.S Ledo, S.Si, M.Biotech
b. NUPTK : 3046761662230223
c. SINTA ID : 6647653
d. Jabatan Fungsional : Lektor
e. Program Studi : Pendidikan Biologi

Anggota (1)

a. Nama Lengkap : Frankie J. Salean, SE, M.P
b. NIDN : 9944742643130132
c. SINTA ID : 666515
d. Program Studi : Pendidikan Biologi

Anggota (2)

e. Nama Lengkap : Ir. Andreas Ishak Medah, M.P
f. NIDN : 1256742643130073
g. SINTA ID : 6665773
h. Program Studi : Pendidikan Biologi

Biaya disetujui : 15.500.000
Lokasi Penelitian : Kota Kupang
Luaran Penelitian : Jurnal Sinta 2 dan Hak Kekayaan Intelektual

Kupang, 02 Desember 2025

Menyetujui Kepala Lembaga Penelitian UKAW  <u>Alfred G.O. Kase, SPi, MSi, PhD</u> NUPTK : 7859747648130112	Ketua Tim Peneliti,  <u>(Mellissa E.S Ledo, S.Si, M.Biotech)</u> NUPTK : 3046761662230223
--	--

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian: **Kualitas Virgin Coconut Oil -Loro Wawi Eddu (*Tinospora smilacina*) Asal Sabu Raijua Sebagai Obat Anti Iritasi**

2. Tim Peneliti

No.	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Prodi/Fakultas	Alokasi Waktu (jam / minggu)
1	Mellissa E.S Ledo, S.Si, M.Biotech	Ketua (dosen)	Biologi dan Bioteknologi	Pendidikan Biologi/FKIP	12
2	Franky J. Salean	Anggota 1 (dosen)	Manajemen	Manajemen /Ekonomi	8
3	Anderias Medah	Anggota 2 (dosen)	Teknologi Hasil Pertanian	Teknologi Hasil Pertanian/ Pertanian	8
4	Desy Chornelia Kambu (22150009)	Anggota 1 (mahasiswa)	Pendidikan Biologi	Pendidikan Biologi/FKIP	6
5	Feby Mau Lado (22150047)	Anggota 2 (mahasiswa)	Pendidikan Biologi	Pendidikan Biologi/FKIP	6
6	Hermes P. Penabel (20150020)	Anggota 3 (mahasiswa)	Pendidikan Biologi	Pendidikan Biologi/FKIP	6

2. Obyek Penelitian (jenis material yang akan diteliti dan segi penelitian): VCO-*Tinospora smilacina*
3. Masa Pelaksanaan
Mulai : Agustus 2025
Berakhir : Desember 2025
4. Usulan Biaya ke Lembaga Penelitian: Rp. 15.500.000
5. Lokasi Penelitian: Kota Kupang
6. Temuan yang ditargetkan: Kemampuan anti iritasi VCO Loro wawi eddu dan uji sensori terhadap produk VCO- Loro wawi eddu
7. Kontribusi mendasar pada bidang ilmu : Bioteknologi
8. Jurnal ilmiah sasaran yang menjadi sasaran : Berita Biologi, Sinta 2
9. Rencana luaran: jurnal ilmiah dan Hak Kekayaan Intelektual

ABSTRAK

Virgin coconut oil (VCO) adalah produk olahan berbahan dasar kelapa yang memiliki berbagai manfaat untuk kesehatan, demikian juga batang loro wawi eddu (*Tinospora smilacina*) digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat Sabu rajua untuk mengobati penyakit malaria, kanker dan iritasi kulit, kandungan kuersetin yang cukup tinggi mendukung penggunaan batang *Tinospora smilacina* sebagai obat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas organoleptik, kimia, kandungan bahan kimia obat berbahaya dan kemampuan anti iritasi VCO- *Tinospora smilacina*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang terdiri atas uji organoleptik, uji kadar air, uji asam lemak bebas, uji bilangan peroksida, uji kandungan bahan obat berbahaya dan uji anti iritasi. Kualitas VCO hasil fermentasi enzimatik dan ragi tempe memenuhi syarat keadaan sensori dan asam lemak bebas sesuai SNI-7381 tentang minyak kelapa (VCO) Tahun 2008, sedangkan VCO hasil fermentasi pemancingan telah memenuhi syarat keadaan sensori namun asam lemak bebas dan bilangan peroksidanya belum memenuhi SNI-7381. VCO-*Tinospora smilacina* memenuhi syarat obat tradisional (tidak mengandung bahan kimia obat berbahaya) dan memiliki kemampuan anti iritasi yang dapat menyembuhkan iritasi kulit dengan durasi waktu paling cepat 3 hari.

Kata Kunci : VCO, *Tinospora smilacina*, kualitas kimia, organoleptik, anti iritasi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
IDENTITAS DAN URAIAN UMUM.....	III
ABSTRAK.....	V
DAFTAR ISI.....	VI
DAFTAR TABEL	VII
DAFTAR GAMBAR.....	VII
DAFTAR LAMPIRAN.....	VII
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	2
BAB III. METODE PENELITIAN.....	5
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	9
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	13
DAFTAR PUSTAKA.....	14
LAMPIRAN.....	16

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap VCO- <i>Tinospora smilacina</i> (uji kruskal wallis).....	11
Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik dan Bahan Kimia Obat Berbahaya VCO - <i>Tinospora smilacina</i>	11

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tumbuhan Loro wawi eddu (<i>Tinospora smilacina</i>)	3
Gambar 2. Roadmap penelitian selama 5 tahun	4
Gambar 3. Diagram alir penelitian.....	8
Gambar 4. VCO hasil fermentasi enzimatis, ragi tempe dan pemancingan.....	9
Gambar 5. Kadar air dan asam lemak bebas VCO.....	10
Gambar 6. Rendemen VCO.....	11

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian	16
Lampiran 2. Laporan Pengujian Bahan Kimia Obat Berbahaya dalam Produk VCO- <i>Tinospora smilacina</i>	27
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian	28
Lampiran 4. Lembar Penilaian Integritas Kulit	39

BAB I. PENDAHULUAN

Masyarakat Sabu Raijua memiliki kearifan lokal yang unik terutama dalam praktek pengobatan tradisional. Pemanfaatan tumbuhan sebagai bahan baku obat telah dilakukan oleh pengobat tradisional sejak dulu dan masih berlangsung hingga saat ini. Kondisi wilayah yang sulit dijangkau dan keterbatasan layanan medis mendorong masyarakat untuk melestarikan kearifan lokalnya dalam pengobatan tradisional. VCO merupakan salah satu produk olahan kelapa yang memiliki banyak keunggulan antara lain sebagai bahan baku industri makanan, kosmetik dan farmasi, di bidang kesehatan dapat mempercepat metabolisme tubuh dan mengobati berbagai macam penyakit seperti HIV/AIDS, diabetes, jantung, kanker, dan lain-lain (Nurhidayah, Agustin, Indawati, Zamzam, & Putri Nabila, 2022). Tumbuhan brotowali (*Tinospora smilacina*) adalah tumbuhan asal Sabu Raijua yang batangnya dapat dimanfaatkan untuk rematik, memar, demam, merangsang, nafsu makan, sakit kuning, cacangan, dan batuk. Air rebusan daun brotowali sering dimanfaatkan untuk mencuci luka pada kulit atau gatal-gatal. Batang tumbuhan ini mengandung senyawa kuersetin yang mendukung manfaatnya sebagai tumbuhan obat yang selama ini digunakan secara tradisional oleh masyarakat Sabu Raijua (Ledo et al., 2025). Penggunaan obat herbal menjadi trend saat ini karena efek samping obat sintesis dan harganya yang relatif mahal. Sabu Raijua sebagai sumber tumbuhan dengan khasiat obat yang sudah digunakan sejak dulu merupakan sumber daya alam yang berharga dan bermanfaat untuk pengembangan obat herbal di masa depan. VCO sebagai produk fermentasi yang bermanfaat untuk kesehatan dan kecantikan dapat dioptimalkan fungsinya jika ditambahkan batang loro wawi eddu yang telah diketahui kandungan senyawa kuersetinnya akan menghasilkan obat herbal baru yang memiliki berbagai manfaat. Tujuan khusus penelitian ini adalah menganalisis kualitas dan kemampuan anti iritasi VCO-Loro wawi eddu (*Tinospora smilacina*). Keterkaitan skema dengan bidang fokus program studi adalah pada bidang penelitian bioteknologi khususnya bioteknologi kesehatan yang mendukung proses pembelajaran yang berkaitan dengan pengembangan mata kuliah biokimia, dasar-dasar bioteknologi, dan bioteknologi kesehatan. Inovasi obat herbal berbasis kearifan lokal masyarakat Sabu Raijua diharapkan dapat memotivasi masyarakat Sabu Raijua untuk menjaga kelestarian kearifan lokalnya sekaligus melestarikan tumbuh-tumbuhan berkhasiat obat.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Nusa Tenggara Timur (NTT) memiliki kekayaan sumber daya hayati, berbagai jenis tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai sumber pangan, obat tradisional, pewarna alami dan kebutuhan lainnya. Tumbuhan kelapa (*Cocos nucifera*) ketersediaannya relatif tinggi di beberapa kabupaten seperti Kupang, Rote Ndao, dan Sabu Raijua. Produk olahan buah kelapa di NTT berupa santan, kopra, dan minyak kelapa.

VCO merupakan salah satu produk olahan kelapa yang memiliki banyak keunggulan antara lain sebagai bahan baku industri makanan, kosmetik dan farmasi, di bidang kesehatan dapat mempercepat metabolisme tubuh dan mengobati berbagai macam penyakit seperti HIV/AIDS, diabetes, jantung, kanker, dan lain-lain (Nurhidayah, Agustin, Indawati, Zamzam, & Putri Nabila, 2022). VCO mengandung asam lemak rantai pendek dan menengah atau medium yang diketahui mempunyai fungsi biologis tertentu bagi tubuh manusia. Manfaat tersebut meliputi fungsi sebagai anti bakteri dan anti jamur (Kusuma & Putri, 2020).

Umumnya VCO yang dihasilkan secara basah yakni dengan cara pemanasan, pengasaman, fermentasi, dan penambahan enzim (Simpala, 2020). Perbedaan proses produksi VCO diharapkan dapat menjamin kualitas minyak yang baik yang sesuai dengan persyaratan standar VCO yang telah ditetapkan SNI No 7381 : 2008 tentang persyaratan mutu minyak kelapa virgin (VCO) (Badan Standarisasi Nasional, 2008).

Metode fermentasi dengan menggunakan ragi tempe merk raprima mendapatkan rendemen VCO tertinggi diperoleh pada waktu fermentasi 60 jam yaitu rendemen 21,843%, waktu fermentasi terbaik pada 48 jam, yaitu rendemen 21,843%, kadar air 0,238%, kadar asam lemak bebas 0,149%. Keduanya telah memenuhi SNI 7381: 2008 tentang persyaratan mutu minyak kelapa virgin (VCO). Hasil penelitian (Rindawati, 2020)4 pembuatan VCO dengan metode pancingan konsentrasi 10% menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 24,9% dan kadar asam lemak bebas pada konsentrasi 10% sebesar 0,03% belum memenuhi persyaratan SNI. sedangkan pada penelitian (Nurhidayah et al., 2022), menggunakan metode pemancingan dengan konsentrasi 20% menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 21,68% pada dan angka asam lemak bebas tertinggi sebesar 0,14%. Pada pengujian kadar air tertinggi pada konsentrasi 10% sebesar 0,18% telah memenuhi SNI 7381:2008 tentang persyaratan mutu minyak kelapa virgin (VCO).

Metode fermentasi menghasilkan rendemen 29,3%, organoleptik (bau khas aroma kelapa, rasa khas minyak kelapa dan berwarna jernih), kadar air 0,029%, asam lemak bebas 0,45% dan bilangan peroksida 4,2 mg ek/k. Metode pemancingan minyak menghasilkan rendemen 41,4%, organoleptik (bau khas aroma kelapa, rasa khas minyak kelapa dan berwarna jernih) kadar air 0,049%, asam lemak bebas 0,1% dan bilangan peroksida 10,8 mg ek/k. (Pine dan Khatimah, 2024).

Inovasi produk VCO dengan penambahan tumbuhan berkhasiat obat diharapkan dapat meningkatkan nilai guna produk VCO. Tumbuhan Loro wawi eddu (*T. smilacina*) adalah tumbuhan yang berasal dari Kabupaten Sabu Raijua, tumbuhan ini memiliki kemampuan repelent terhadap nyamuk sekaligus mampu mengobati luka atau iritasi

pada kulit. Bora dadi et al dan Sodakain et al., 2024 telah meneliti kemampuan anti nyamuk VCO-LWE dan mendapatkan konsentrasi 30% batang LWE dengan kemampuan repellent tertinggi, sedangkan uji anti iritasi produk VCO-LWE belum dilakukan.

Tumbuhan loro wawi eddu memiliki deskripsi morfologi sebagai berikut, batang berkayu berwarna hijau-cokelat dengan bintik-bintik pada bagian batang namun tidak terlalu menonjol pada bagian batang dan daunnya berbentuk seperti jantung, tumbuh-tumbuhan memanjat atau membelit. Daun bertulang melengkung, yaitu pasangan tulang daun yang paling bawah menuju ke dekat atau sampai pada ujung daun. Berdasarkan ciri-ciri morfologinya, loro wawi eddu memiliki kemiripan dengan *Tinospora macrocarpa* dan *Tinospora smilacina* pada bagian batang, dan daun namun tumbuhan loro wawi eddu tidak memiliki bunga dan buah (Ledo et al, 2025).



Gambar 1. Tumbuhan Loro wawi eddu (*Tinospora smilacina*)

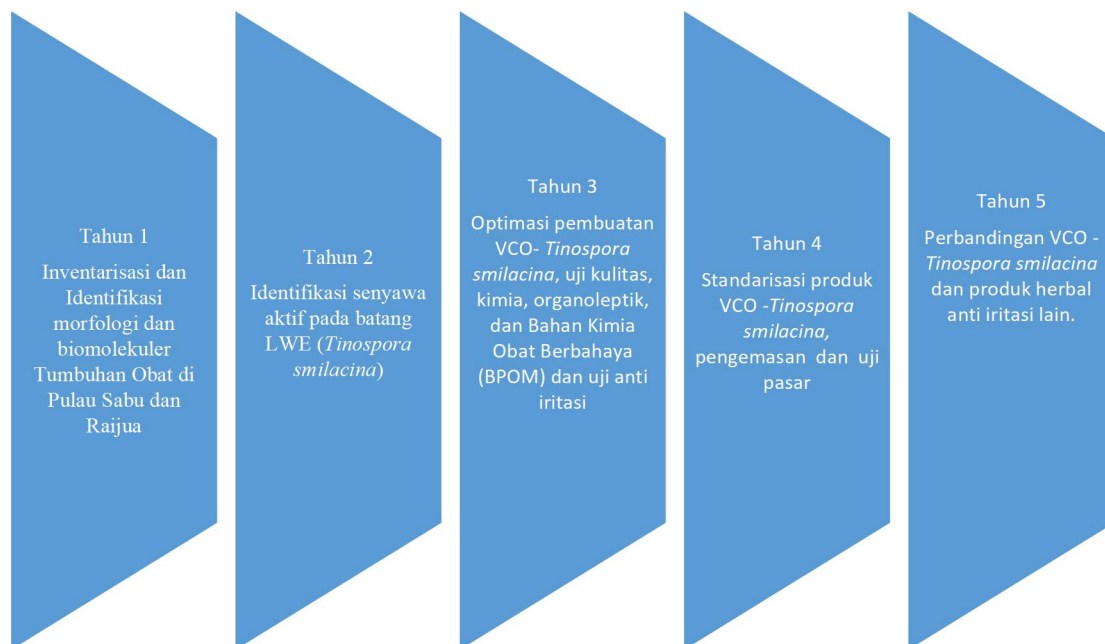
Uji kualitatif kandungan kuersetin sebagai salah satu jenis flavanoid yang memiliki peran penting dalam pengobatan berbagai penyakit menunjukkan hasil positif dengan munculnya pita pada plat KLT dengan Rf 0,91 pada kedua sampel dan larutan standar kuersetin, sedangkan uji spektrofotometri pada panjang gelombang maksimum 414 nm menunjukkan kandungan kuersetin pada ekstrak batang Puri raho sebesar 99,24 ppm dan 78,08 ppm untuk ekstrak batang Loro wawi eddu (Ledo et al.,2025). Penelitian yang dilakukan oleh Roni et al (2022) pada ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) dengan pelarut n-heksana memiliki kadar flavonoid (kuersetin) $9,937 \pm 0,009$ gQE/100 g Ekstrak.

Penyakit kulit adalah kelainan kulit akibat adanya jamur, kuman, parasit, virus maupun infeksi yang dapat menyerang siapa saja dari segala umur. Penyakit kulit dapat menyerang seluruh maupun sebagian tubuh tertentu dan dapat memperburuk kondisi kesehatan penderita jika tidak ditangani secara serius. Gangguan pada kulit sering terjadi karena adanya faktor-faktor penyebabnya seperti iklim, lingkungan, tempat tinggal, kebiasaan hidup yang kurang sehat, alergi dan lain-lain (Putri et al., 2018).

Penyebab gangguan integritas kulit meliputi perubahan sirkulasi, perubahan status nutrisi, kekurangan atau kelebihan volume cairan, penurunan mobilitas, bahan kimia iritatif, suhu lingkungan yang ekstrim, faktor mekanis, kelembaban, proses penuaan, neuropati perifer, perubahan pigmentasi, perubahan hormonal dan kurang terpaparnya informasi tentang upaya mempertahankan atau melindungi integritas jaringan. Penyakit kulit paling sering terjadi di Negara-negara tropis seperti di Indonesia. Menurut WHO (2020), secara umum penyakit dapat menjangkit setidaknya 200 juta orang setiap saat (Sunarno & Hidayah, 2021).

Prevelensi di Indonesia sebesar 4,60% -12,95% dan penyakit ini menduduki urutan ketiga dari 12 penyakit kulit tersering, dan data puskesmas kalikajar menunjukkan bahwa tercatat 340 orang menderita penyakit kulit pada tahun 2022 (Mayrona, 2018). Untuk mengobati terjadinya kerusakan integritas kulit bisa menggunakan VCO yang memiliki khasiat sebagai antiseptik, anti infeksi, dan dapat mempercepat penyembuhan luka (Aminah, 2015).

Salah satu bahan olahan alami yang dapat dijadikan sebagai terapi topikal alternatif yang digunakan untuk perawatan kulit yaitu VCO. VCO memiliki manfaat antara lain, mendukung dalam perbaikan dan penyembuhan jaringan, membunuh bakteri yang menyebabkan ulser, sediaan salep VCO mampu mempertahankan kelembaban luka dan menurunkan inflamasi sehingga mempercepat penyembuhan luka. Hasil dari implementasi keperawatan, pertemuan sebelum dilakukan tindakan luka tampak kering bersisik, warna kulit sekitar pink, panjang luka 15cm dan lebar 7 cm dan setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 15 hari luka tampak lembab, warna kulit sekitar pink, panjang luka 15cm dan lebar 6 cm, menyatakan bahwa salep VCO berpengaruh terhadap penyembuhan luka gangguan integritas kulit (Fitriyani, Sulistyowati dan Ningtyas, 2024)



Gambar 2. Roadmap penelitian selama 5 tahun

BAB III. METODE PENELITIAN

Bahan

Adapun bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain kelapa, air, ragi tempe, VCO, etanol 95%, larutan phenolphthalein (pp), NaOH 0,1 N, klorofom, asetat glasial, kalium iodida, natrium tiosulfat 0,02 N, air suling, air bebas CO₂ dan larutan kanji.

Penyiapan Bahan Uji

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) diperoleh dari Pasar tradisional Naikoten I, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur, Batang Loro wawi eddu diperoleh dari Kabupaten Sabu Raijua, Nusa Tenggara Timur.

Pengolahan Bahan Uji

Bahan uji berupa buah kelapa hibrida sebanyak 50 butir yang sudah tua dilakukan pengupasan pada kulit kelapa dari dagingnya, setelah itu dicuci hingga bersih dengan air mengalir, kemudian daging kelapa diparut, dimana hasil parutan diperas menggunakan air dengan perbandingan 1:1, Setelah diperas dan menghasilkan santan, kemudian didiamkan selama 2 jam untuk memisahkan krim santan dengan air.

Pembuatan VCO

✧ Metode Fermentasi Enzimatis dan Ragi Tempe (Nurhidayah et al.,2022) yang dimodifikasi

a) Krim santan disiapkan dalam gelas beker dan erlenmeyer dan kemudian ditambahkan ekstrak buah nenas dan ekstrak buah pepaya sebagai sumber enzim papain dan bromelain dengan perbandingan 1:1 kemudian dilakukan pengadukan agar tercampur (homogen), kemudian ditutup dengan plastik wrap, diinkubasi pada suhu kamar selama 24 jam hingga terbentuk 3 lapisan, dan dilakukan pemisah blondo, air dan minyak, lapisan minyak diambil, disaring dan dipisahkan menggunakan sentrifuge kemudian ditampung dalam wadah yang bersih dan tertutup rapat dan dilakukan pengujian mutu sediaan.

b) Krim santan disiapkan dalam gelas beker dan erlenmeyer dan kemudian ditambahkan ragi tempe dengan variasi konsentrasi, dilakukan pengadukan agar tercampur (homogen), kemudian ditutup dengan plastik wrap, diinkubasi pada suhu kamar selama 24 jam hingga terbentuk 3 lapisan, dan dilakukan pemisah blondo, air dan minyak, lapisan minyak diambil, disaring dan dipisahkan menggunakan sentrifuge kemudian ditampung dalam wadah yang bersih dan tertutup rapat dan dilakukan pengujian mutu sediaan.

✧ **Metode Pemancingan (Nurhidayah et al.,2022) & (Rindawati et al.,2020) yang dimodifikasi**

Krim santan disiapkan dan kemudian ditambahkan VCO murni dengan konsentrasi yang berbeda (v/v) dari berat krim santan dan dilakukan pengadukan hingga tercampur (homogen), kemudian ditutup dengan plastik wrap, diinkubasi pada suhu kamar selama 24 jam hingga terbentuk 3 lapisan, dan dilakukan pemisahan blondo, air dan minyak, lapisan minyak diambil, disaring dipisahkan menggunakan sentrifuge kemudian ditampung dalam wadah yang bersih dan tertutup rapat dan dilakukan pengujian mutu sediaan.

✧ **Pembuatan VCO-LWE (Sodakain et al., 2024)**

VCO ditambahkan 30 % batang LWE yang telah dipotong dengan panjang 4 cm dan dikering anginkan selama 2 minggu. VCO-LWE diinkubasi pada suhu kamar selama 2 minggu (Sodakain et al.,2024), selanjutnya dilakukan uji mutu fisik sediaan VCO (Badan Standarisasi Nasional, 2008).

✧ **Uji mutu fisik dan kimia VCO-LWE (Nurhidayah et al.,2022)**

a. Rendemen

Perhitungan berdasarkan berat VCO yang diperoleh dibandingkan dengan bobot VCO/berat santan yang digunakan kemudian dikalikan 100%.

b. Uji Kadar Air

Cawan porselin dipanaskan pada oven dengan suhu 105°C selama satu jam, dinginkan dalam desikator selama 30 menit, ditimbang cawan kosong dan dicatat bobotnya, ditimbang minyak VCO sebanyak 5 gram pada cawan porselin yang sudah didapat bobot konstan, dipanaskan dalam oven pada suhu 105 °C selama satu jam, didinginkan dalam desikator, diimbang cawan porselin yang berisi cuplikan tersebut dan diulangi pemanasan dan penimbangan sampai diperoleh bobot tetap dan dilakukan perhitungan kadar air dalam sediaan VCO.

Kadar air dinyatakan sebagai % (b/b), dihitung sampai dua desimal dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{m1 - m2}{m1} \times 100\%$$

m1

dengan :

m1 adalah bobot cuplikan

m2 adalah bobot cuplikan setelah pengeringan

c. Uji Asam Lemak Bebas

30 gram VCO, dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, ditambahkan 50 ml etanol 95% netral, ditambahkan 3 tetes indikator PP dan dititrasi dengan larutan standar NaOH 0,1 N hingga warna merah muda tetap (tidak berubah selama 15 detik), dihitung bilangan asam/kadar asam lemak bebas/derajat asam dalam sediaan VCO.

Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam laurat), dinyatakan sebagai persen asam lemak, dihitung sampai dua desimal dengan menggunakan rumus :

$$V \times N \times 200$$

Asam lemak bebas (sebagai asam laurat) = -----

$$m \times 10$$

dengan :

V adalah volume NaOH yang diperlukan dalam penitiran, (ml)

N adalah normalitas NaOH

m adalah bobot contoh, (g)

d. Uji Bilangan Peroksida

VCO sebanyak 2,0 gram kemudian dimasukkan kedalam Erlenmeyer 250 ml, tambahkan 10 ml klorofom dengan cara menggoyang- goyangkan Erlenmeyer dengan kuat, lalu tambahkan 15 ml asetat glasial dan 1 ml larutan kalium iodida, kemudian tutup segera Erlenmeyer dan dikocok selama 5 menit ditempat gelap pada suhu 15-25°C, lalu titran dengan larutan standar natrium tiosulfat 0,02 N dengan larutan kanji sebagai indikator dilakukan penetapan blanko, penetapan duplo dan dihitung bilangan peroksida dalam sediaan VCO.

✧ Uji Bahan Kimia Obat Berbahaya (BPOM)

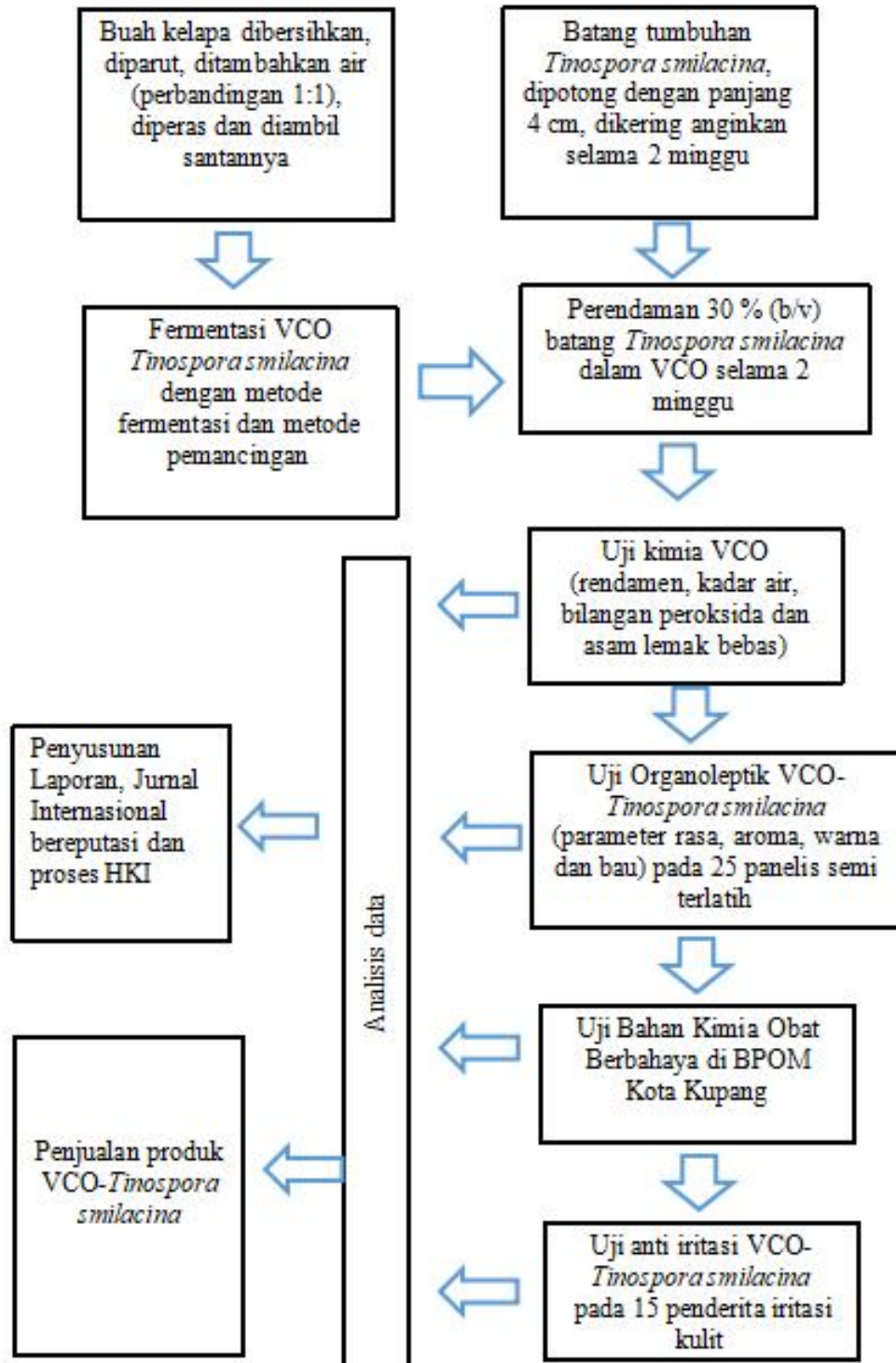
Segala jenis obat tradisional dilarang mengandung bahan kimia obat sintetis atau hasil yang berkhasiat sebagai obat, hal ini tertuang dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 006 Tahun 2012 pasal 37. Uji bahan kimia obat berbahaya adalah suatu keharusan sebelum obat tradisional dijual di pasaran. Uji bahan kimia obat berbahaya dilakukan di BPOM Kota Kupang. Jenis uji yang dilakukan untuk obat anti iritasi adalah identifikasi nipagin, nipasol, griseofulvin, betametason, deksametason, prednisolon, dan CTM. Metode yang digunakan untuk uji ini adalah Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT), referensi metode terlampir pada laporan pengujian BPOM (Lampiran 1).

✧ Uji Anti Iritasi (Zikran et al.,2023 yang dimodifikasi)

Uji anti iritasi dilakukan pada pasien penderita iritasi kulit yang berjumlah 15 responden. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi penilaian integritas kulit dan Standar Operasional Prosedur Penggunaan Obat Topikal.

✧ **Penjualan VCO- *Tinospora smilacina***

VCO -*Tinospora smilacina* dikemas dalam botol ukuran 100 mL, diberikan label dan dijual pada pameran UMKM setelah memenuhi syarat obat anti iritasi dari BPOM.



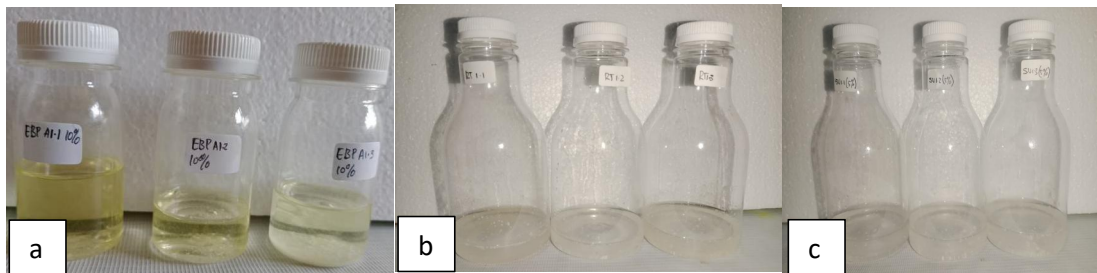
Gambar 3. Diagram alir penelitian

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

❖ Kualitas VCO hasil fermentasi enzimatik, ragi tempe dan pemancingan.

Kualitas VCO berdasarkan SNI-7381 tentang minyak kelapa (VCO) Tahun 2008 ditentukan oleh beberapa parameter yaitu keadaan sensori, kadar air, bilangan iod, asam lemak bebas, bilangan peroksida, asam lemak, cemaran mikroba, cemaran logam, dan cemaran arsen. Dalam penelitian ini parameter uji kualitas VCO yang digunakan adalah keadaan (organoleptik), kadar air, bilangan peroksida, dan asam lemak bebas.

Pada VCO hasil fermentasi enzimatik dengan variasi konsentrasi enzim papain dan bromelain (10 %, 20% dan 25 %) yang memiliki karakteristik sensori : bau khas aroma kelapa, rasa khas minyak kelapa dan berwarna jernih hingga kuning muda, sedangkan VCO hasil fermentasi ragi tempe dengan variasi konsentrasi ragi tempe (5%, 10% dan 15%) yang memiliki karakteristik sensori : bau khas aroma kelapa dan aroma asam organik yang menyengat, rasa khas minyak kelapa dan berwarna jernih. VCO hasil fermentasi dengan pemancingan menggunakan starter VCO dengan variasi konsentrasi starter (5%, 10% dan 15%) yang memiliki karakteristik sensori bau khas aroma kelapa, rasa khas minyak kelapa dan berwarna jernih .

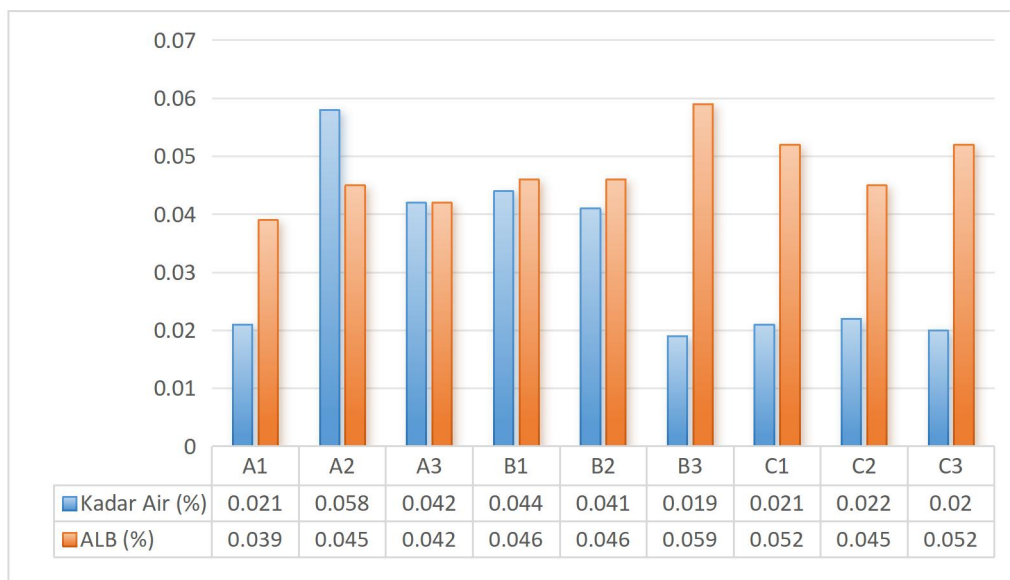


Gambar 4. VCO hasil fermentasi enzimatik (a), ragi tempe (b) dan pemancingan (c)

Menurut Nurhaliza, dkk (2021) secara fisik, VCO murni harus berwarna bening dan jernih tanpa ada kontaminan yang terjadi secara langsung akan berpengaruh terhadap kualitas VCO. Aroma VCO yang khas kelapa segar dan tidak berbau tengik dikarenakan molekul minyak tidak terhidrolisis dengan asam lemak tak jenuh dan tidak terjadi proses oksidasi yang menyebabkan bau tengik (Nurida & Lusiani, 2021). Keadaan sensori VCO yang dihasilkan dalam penelitian ini sudah memenuhi SNI 7381:2008, yaitu berwarna jernih hingga kuning muda, namun setelah diinkubasi selama 1 minggu VCO hasil fermentasi ragi tempe baunya asam menyengat, diduga karena kadar air yang relatif tinggi dalam VCO sebagai produk metabolisme ragi tempe saat fermentasi.

Kualitas dan kandungan Vitamin E juga kandungan polifenol dalam VCO sangat ditentukan oleh kualitas daging buah kelapa dan metode pembuatan VCO yang digunakan. Buah kelapa tua dan segar adalah bahan baku yang baik untuk pembuatan VCO. Beberapa metode pembuatan VCO yaitu metode fermentasi, enzimatis, pemancangan dan penggaraman. Dalam penelitian ini dilakukan pembuatan VCO menggunakan metode fermentasi enzimatis menggunakan ekstrak pepaya sebagai sumber enzim papain dan ekstrak nenas sebagai sumber enzim protease, fermentasi menggunakan ragi tempe dan fermentasi pemancangan menggunakan starter VCO untuk mendapatkan VCO dengan rendemen dan kualitas yang baik untuk selanjutnya digunakan dalam pembuatan VCO -loro wawi eddu (*Tinospora smilacina*).

VCO hasil fermentasi enzimatis memiliki kadar air dan asam lemak bebas yang sesuai dengan SNI-7381 tentang minyak kelapa (VCO) Tahun 2008 dengan nilai maksimal 0,2 %. Kualitas VCO ditentukan dari kandungan asam lemak rantai medium atau *medium chain fatty acid* (MCFA) dan asam laurat (Dewandono, 2014).



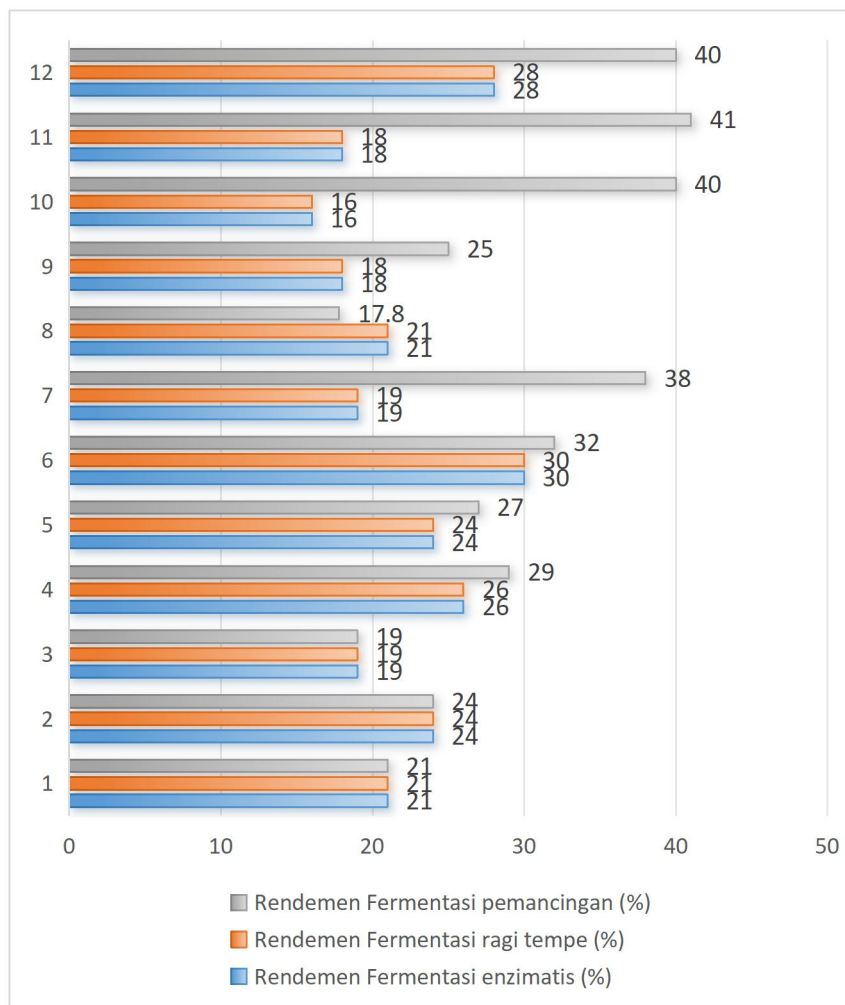
Gambar 5. Kadar air dan asam lemak bebas VCO hasil fermentasi enzimatis dengan variasi konsentrasi enzim papain dan bromelain (10 %, 20% dan 25 %)

Kadar air VCO yang dihasilkan dengan metode fermentasi enzimatis maksimal 0.057%. Kadar air dalam minyak dapat menimbulkan reaksi hidrolisis maupun oksidasi yang dapat menimbulkan bau tengik. Reaksi hidrolisis akan mengubah minyak menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Kadar air sangat penting dalam menentukan daya simpan VCO karena mempengaruhi sifat fisik, kimia, perubahan mikrobiologi, dan perubahan enzimatis. Kadar air yang terdapat pada VCO juga dapat meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme yang mempengaruhi kualitas fisik minyak baik itu berupa perubahan bau dan warnanya. VCO dengan kadar air dan asam lemak bebas yang rendah dapat disimpan dengan waktu yang cukup lama yaitu sekitar 6-8 bulan.

Analisis asam lemak bebas dengan uji anova satu arah pada VCO yang dihasilkan melalui metode fermentasi dengan variasi enzim bromelain dan papain, dan fermentasi dengan ragi tempe didapatkan nilai F hitung lebih besar daripada F tabel dan nilai $p < 0,05$ maka terdapat perbedaan asam lemak bebas yang signifikan antara VCO yang dihasilkan melalui fermentasi enzimatik dan ragi tempe.

VCO yang dihasilkan menggunakan metode enzimatik mengandung senyawa polifenol yang tinggi yang dapat melindungi VCO yang diekstraksi dari reaksi oksidasi. VCO memiliki kandungan asam lemak jenuh yang tinggi dengan asam lemak rantai menengah yang paling mendominasi, terutama asam laurat, asam miristat, palmitat, kaprat dan kaplirat. VCO memiliki kandungan asam laurat lebih dari 50%. Asam lemak bebas berasal dari hidrolisis minyak atau proses pengolahan yang kurang baik, semakin tinggi bilangan asam maka semakin rendah kualitas VCO. Asam lemak bebas disebabkan oleh reaksi hidrolisis minyak dengan air, selain itu reaksi oksidasi juga dapat memicu kenaikan asam lemak bebas pada VCO.

Rendemen VCO yang dihasilkan melalui metode fermentasi enzimatik, ragi tempe dan pemancingan menunjukkan rendemen tertinggi pada VCO hasil fermentasi pemancingan dengan konsentrasi starter VCO 15% (Gambar. 6)



Gambar 6. Rendemen VCO hasil fermentasi enzimatik, ragi tempe dan pemancingan

Metode enzimatik dan sistem pancangan dinilai berbeda dengan sistem tradisional karena keduanya dilakukan tanpa menggunakan pemanasan. Enzim merupakan senyawa protein yang dapat mengkatalisis reaksi-reaksi kimia dengan maksud mempercepat reaksi pada reaktan melalui penurunan energi aktivasi. Metode fermentasi enzimatik dan pemancangan menunjukkan kualitas kimia dan organoleptik yang baik namun rendemen tertinggi didapatkan pada metode pemancangan menggunakan starter VCO 15 % yaitu maksimal 41%. Pembuatan VCO dengan cara pemancangan dilakukan dengan memancing minyak dalam santan dengan minyak kelapa murni yang sudah jadi (starter). Teknologi ini memanfaatkan reaksi kimia sederhana, dimana santan adalah campuran air dan minyak. Kedua senyawa ini bisa bersatu karena adanya molekul protein yang mengelilingi molekul-molekul minyak. Dengan teknik pancangan, molekul minyak dalam santan ditarik oleh starter VCO sampai akhirnya bersatu. Tarikan itu membuat minyak terlepas dari air dan protein (Woga et al., 2023).

Asam lemak dan bilangan peroksida VCO hasil pemancangan adalah maksimal 0,27 % dan 3,99 mg Ek/kg. Penelitian yang dilakukan oleh Pine dan Khatimah (2024) menyatakan VCO hasil fermentasi pemancangan menghasilkan rendemen 41,4%, organoleptik (bau khas aroma kelapa, rasa khas minyak kelapa dan berwarna jernih) kadar air 0,049%, asam lemak bebas 0,1% dan bilangan peroksida 10,8 mg Ek/k. Bilangan peroksida akan menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak dan indikator sifat teroksidasi dari VCO yang dihasilkan. Bilangan peroksida VCO hasil fermentasi pemancangan dalam penelitian ini lebih tinggi daripada SNI 7381:2008 tentang kualitas VCO dengan nilai maksimal bilangan peroksida adalah 2,0 mg Ek/kg.

❖ **Kualitas VCO -Loro wawi eddu (*Tinospora smilacina*)**

Uji organoleptik (sensori) VCO-Loro wawi eddu (*Tinospora smilacina*) dilakukan di BPOM Kupang dengan mengacu pada Per BPOM No, 29 Tahun 2023, dengan hasil sebagai berikut bentuknya cair, berwarna kuning dan berbau khas. Perubahan warna VCO yang jernih menjadi kuning setelah penambahan batang loro wawi eddu (*Tinospora smilacina*) disebabkan reaksi antara VCO dan batang tumbuhan ini namun warna yang dihasilkan masih memenuhi SNI 7381:2008 yaitu jernih hingga kuning muda. Tingkat kesukaan 25 panelis terhadap VCO *Tinospora smilacina* berdasarkan SNI 01-2346-2006 tentang petunjuk pengujian organoleptik yang dianalisis menggunakan uji kruskal wallis untuk parameter penampakan, aroma, rasa, tekstur, dan warna tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap VCO *Tinospora smilacina* (uji kruskal wallis)

Penampakan	Aroma	Rasa	Tekstur	Warna
38.02 ^a	41.58 ^a	32.92 ^a	37.64 ^a	47.30 ^a
33.82 ^a	33.76 ^a	39.10 ^{ab}	37.84 ^a	32.22 ^b
42.16 ^a	38.66 ^a	41.98 ^b	38.52 ^a	34.48 ^b

Data hasil uji kruskal wallis (tabel 1) menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap VCO *Tinospora smilacina* tidak berbeda nyata pada parameter penampakan, aroma dan tekstur namun berbeda nyata pada parameter rasa dan warna. Rasa pahit pada sampel dan warna kuning muda yang timbul akibat proses perendaman batang *Tinospora smilacina* menimbulkan perbedaan respon panelis terhadap produk ini. Selain perubahan rasa dan warna, penambahan batang *Tinospora smilacina* juga meningkatkan kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida. Asam lemak bebas VCO-*Tinospora smilacina* adalah 4,93%, sedangkan bilangan peroksida adalah 5,66 % mg Ek/kg. Hal ini mengindikasikan terjadinya reaksi hidrolisis dan oksidasi saat perendaman batang *Tinospora smilacina* dalam VCO selama 2 minggu.

✧ **Kelayakan VCO- *Tinospora smilacina* sebagai cairan obat luar.**

VCO *Tinospora smilacina* adalah obat bahan alam yang termasuk dalam kategori cairan obat luar, beberapa kriteria cairan obat luar adalah berupa minyak, larutan, suspensi atau emulsi, terbuat dari Simplisia dan/atau Ekstrak dan digunakan sebagai obat luar (Per BPOM No, 29 Tahun 2023). Uji yang telah dilakukan meliputi identifikasi nipagin, nipasol, griseofulvin, betametason, deksametason, prednisolon, dan identifikasi CTM (Tabel 1.)

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik dan Bahan Kimia Obat Berbahaya VCO *Tinospora smilacina*

Hasil Pengujian					
Pemerian/organoleptis : Bentuk : Cair Warna : Kuning Bau : Khas Rasa : - Tertera : -					
No	Uji yang dilakukan Jenis/Parameter Uji	Hasil	Syarat	Pustaka	Metode
1	Identifikasi Nipagin	Negatif -	Negatif	31/OT/93	KLT
2	Nipasol	Negatif -	Negatif	KLT; 41/OT/92	KLT
3	Organoleptik	Bentuk : Cair Warna : Kuning Bau : Khas Rasa : - Tertera : - -	--	PerBPOM No 29 Tahun 2023_	Pengamatan
4	Identifikasi Griseofulvin	Negatif -	Negatif	26/OTSK/MA-PPOMN/18	KLT
5	Identifikasi Betametason	Negatif -	Negatif	62/OT/95	KLT
6	Identifikasi Deksametason	Negatif -	Negatif	13/OTSK/MA-PPOMN/19	KLT
7	Identifikasi Prednisolon	Negatif -	Negatif	16/OTSK/MA-PPOMN/20	KCKT
8	Identifikasi CTM	Negatif -	Negatif	11/OT/12	KCKT

Kesimpulan : Memenuhi Syarat untuk parameter yang diuji

Hasil uji organoleptik dan bahan kimia obat berbahaya dari BPOM menunjukkan bahwa VCO *Tinospora smilacina* dinyatakan memenuhi syarat untuk digunakan sebagai obat luar karena tidak mengandung bahan kimia obat berbahaya yang dapat mengakibatkan resiko jangka panjang pada pengguna obat tradisional, efek tersebut adalah meningkatkan risiko efek samping serius seperti osteoporosis, katarak, dan diabetes yang membahayakan kesehatan.

VCO telah banyak dipelajari karena kemampuannya dalam mengurangi inflamasi melalui berbagai mekanisme biologis. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa VCO memiliki potensi sebagai agen anti inflamasi yang efektif dengan mempengaruhi berbagai jalur molekuler yang terkait dengan proses inflamasi.

Penambahan batang *Tinospora smilacina* diyakini meningkatkan kemampuan VCO untuk mengobati iritasi. Kebiasaan masyarakat di Sabu Raijua dalam memanfaatkan batang tumbuhan ini untuk mengobati penyakit malaria, kanker, dan iritasi kulit telah dilakukan secara turun temurun. Uji kualitatif kandungan kuersetin sebagai salah satu jenis flavanoid yang memiliki peran penting dalam pengobatan berbagai penyakit menunjukkan hasil positif dengan munculnya pita pada plat KLT dengan Rf 0,91 dan larutan standar kuersetin, sedangkan uji spektrofotometri pada panjang gelombang maksimum 414 nm menunjukkan kandungan kuersetin pada ekstrak batang *Tinospora crista* sebesar 99,24 ppm dan 78,08 ppm pada ekstrak batang *Tinospora smilacina* (Ledo et al.,2025).

✧ Uji Anti Iritasi VCO -LWE

Uji anti iritasi dilakukan oleh tenaga medis (perawat) terhadap 15 orang panelis yang mengalami iritasi kulit dengan mengacu pada SOP pemberian obat topikal. Perubahan kondisi kulit yang mengalami iritasi mulai muncul pada hari ketiga setelah penggunaan VCO *Tinospora smilacina*, perubahan tersebut adalah luka mulai mengering, bengkak akibat iritasi mulai menurun dan rasa sakit berkurang. Untuk mengobati terjadinya kerusakan integritas kulit bisa menggunakan VCO yang memiliki khasiat sebagai antiseptik, anti infeksi, dan dapat mempercepat penyembuhan luka. (Aminah, 2015). Penelitian Fitriyani, Sulistyowati dan Ningtyas (2024), hasil dari implementasi keperawatan, pertemuan sebelum dilakukan tindakan luka tampak kering bersisik, warna kulit sekitar pink, panjang luka 15cm dan lebar 7 cm dan setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 15 hari luka tampak lembab, warna kulit sekitar pink, panjang luka 15cm dan lebar 6 cm, menyatakan bahwa salep VCO berpengaruh terhadap penyembuhan luka gangguan integritas kulit.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

❖ KESIMPULAN

- ✓ Kualitas VCO- Loro wawi eddu (*Tinospora smilacina*) ditinjau dari keadaan sensori telah memenuhi SNI-7381, namun asam lemak bebas dan bilangan peroksidanya masih belum memenuhi SNI-7381.
- ✓ VCO-Loro wawi eddu (*Tinospora smilacina*) telah memenuhi syarat obat tradisional (tidak mengandung bahan kimia obat berbahaya) sehingga aman untuk digunakan sebagai obat anti iritasi.
- ✓ VCO-Loro wawi eddu (*Tinospora smilacina*) memiliki kemampuan anti iritasi dan mampu menyembuhkan iritasi kulit dengan durasi waktu paling cepat selama 3 hari.

❖ SARAN

Optimasi fermentasi VCO Loro wawi eddu (*Tinospora smilacina*) perlu dilakukan untuk mengurangi asam lemak bebas dan bilangan peroksida untuk memperpanjang masa simpannya menggunakan metode purifikasi dengan pemanasan rendah atau tanpa pemanasan.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

1. Ledo, M.E.S., Ngginak, J., Ballo, A., Heke, M.N., Ndun, Y., Hano, B., Ngede, A., Ame, J.A., Saad, G. (2024). Kamus Bergambar Tumbuhan dari Hawu Rajjua berbasis Kearifan Lokal Do Hawu : Yayasan Taman Pustaka Kristen, Yogyakarta.
2. Ledo, M.E.S., Rupidara, A.D.N., Ballo, A., Nge, S.T., Ngede, A. (2025). Analisis Otentikasi dan Fitokimia Tumbuhan Brotowali Asal Sabu Rajjua. Laporan Akhir Penelitian Internal. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Artha Wacana, Kupang.
3. Nurhidayah, E., Agustin, A., Indawati, I., Zamzam, M. Y., & Putri Nabila, S. (2022). Karakteristik VCO (Virgin Coconut Oil) yang dibuat dengan Metode Pancingan dan Pemanasan Bertahap. *Medimuh : Jurnal Kesehatan Muhammadiyah*, 3(1), 35–40. <https://doi.org/10.37874/mh.v3i1.400>
4. Kusuma, M. A., & Putri, N. A. (2020). Review: Asam Lemak Virgin Coconut Oil (VCO) dan Manfaatnya untuk Kesehatan. *Jurnal Agrinika : Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis*, 4(1), 93. <https://doi.org/10.30737/agrinika.v4i1.1128>
5. Simpala, M. M. (2020). Dahsyatnya VCO- Gempur COVID-19 & Penyakit Lainnya. Lily Publisher.
6. Rindawati. (2020). Studi Perbandingan Pembuatan VCO (Virgin Coconut Oil) Sistem Enzimatis dan Pancingan Terhadap Karakteristik Minyak Kelapa Murni yang dihasilkan. *Indonesian Journal of Laboratory*, 2(1), 25. <https://doi.org/10.22146/ijl.v2i1.54196>
7. Pine, A.T.D, Khatimah, K. 2024. Uji Mutu Virgin Coconut Oil (VCO) dengan Metode Fermentasi dan Pemancangan. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*. Vol 8, No.1, Januari 2024, pp 8-15 p-ISSN:2548-8279 dan e-ISSN: 2809-1876
8. Sodakain, F, Ledo, M.E.S, Ballo, A. 2024. Pengaruh Variasi Ekstrak Batang Loro Wawi Eddu (*Tinospora* sp) dalam Produk VCO Terhadap Kemampuan Repellent Dan Kualitas Organoleptik. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Artha Wacana.
9. Roni, A, Kurnia, D, Hafsyah, N.(2022). Penetapan Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) dengan Metode Cuprac, *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 7(1), Maret 2022, 165-173 p-ISSN: 2502-647X; e-ISSN: 2503-1902
10. Putri, D. D., Furqon, M. T., & Perdana, R. S. (2018). Klasifikasi Penyakit Kulit pada Manusia Menggunakan Metode Binary Decision Tree Support Vector Machine (BDT SVM). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(5), 1912–1920. WHO (2020)11,
11. Sunarno, J. M., & Hidayah, A. I. (2021). Gambaran Pengetahuan Sikap dan Perilaku Penderita skabies di Wilayah Kerjauptd Puskesmas Pejawarantahun 2021. *Medsains*, 7(01), 1–10. Diakses pada tanggal 15 Oktober 2022.

12. Mayrona, C. T., Subchan, P., Widodo, A., & Lingkungan, S. (2018). Pengaruh Sanitasi Lingkungan Terhadap Prevalensi Terjadinya Penyakit Scabies Di Pondok Pesantren Matholiul Huda Al Kautsar Kabupaten Pati. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 7(1), 100–112. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/medico/article/view/19354>.
13. Aminah, P., Sibero, H., & Ratna, M. (2015). Hubungan Tingkat Pengetahuan dan Perilaku Santri dengan Kejadian Skabies. *J Majority*, 4, 54–59. [http://joke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view File/610/614](http://joke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/File/610/614). Diakses pada tanggal 15 Oktober 2022.
14. Fitriyani, A.P, Sulistyowati, P, Ningtyas, R. 2024. Efektifitas Pemberian Salep VCO pada An. R dengan Masalah Utama Gangguan Integritas Kulit di Desa Kalikajar. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin* Volume 2, Nomor 1, Februari 2024 Licenced by CC BY-SA 4.0 E-ISSN: 2986-6340 DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10698619>
15. Manunggal, S. D., Kasmiyatun, M., & Mulyaningsih, S. (2021). Pengambilan Minyak Kelapa Murni Menggunakan Metode Fermentasi Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*). *CHEMTAG Journal of Chemical Engineering*, 2(2), 63. <https://doi.org/10.56444/cjce.v2i2.2817>
16. Tari, A. intan N., Cahyani, A., & Asmoro, N. W. (2021). Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Rendemen dan Sifat Fisikokimia VCO (Virgin Coconut Oil). *Pro Food*, 7(1), 852–858. <https://doi.org/10.29303/profood.v7i1.188>
17. Ihtiarintyas, S., Mulyaningsih, B., & Umniyati, S. R. (2019). Faktor Risiko Penularan Penyakit Skabies pada Santri di Pondok Pesantren An Nawawi Berjan Kecamatan Gebang Kabupaten Purworejo Jawa Tengah. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 83–90. <https://doi.org/10.22435/blb.v15i1.1784>
18. Zikri., Pahria, T., Adiningsih, D.(2023). Pengaruh Penggunaan Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Pencegahan Dekubitus: Systematic Review. *Jurnal Ners* Volume 7 Nomor 1 Tahun 2023 Halaman 564 - 572.
19. Dorteia Maria Woga Nay, Klaudia E.N. Bambut, Arvinda C. Lalang, Maria Yuliana Panie. (2024). Analisis Kualitas Virgin Coconut Oil (VCO) Pada Berbagai Teknik Pembuatan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dan Sains Kimia 2024*, ISSN 2460-027X67

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian

A. Data Rendemen

Tabel 1. Data Rendemen VCO fermentasi enzimatik selama 24 jam

Perlakuan	Volume (mL)	massa jenis (g/mL)	Berat VCO (g)	Berat Santan (g)	Rendemen (%)
A1	34	0.883	30.022	88.3	34
A2	26	0.883	22.958	88.3	26
A3	24	0.883	21.192	88.3	24
B1	37	0.883	32.671	88.3	37
B2	30	0.883	26.49	88.3	30
B3	33	0.883	29.139	88.3	33
C1	30	0.883	26.49	88.3	30
C2	27	0.883	23.841	88.3	27
C3	36	0.883	31.788	88.3	36

Tabel 2. Data Rendemen VCO fermentasi dengan variasi konsentrasi ragi tempe selama 24 jam

Perlakuan	Volume (mL)	massa jenis (g/mL)	Berat VCO (g)	Berat Santan (g)	Rendemen (%)
RTA1	26	0.883	22.958	88.3	26
RTA2	24	0.883	21.192	88.3	24
RTA3	30	0.883	26.49	88.3	30
RTB1	19	0.883	16.777	88.3	19
RTB2	21	0.883	18.543	88.3	21
RTB3	18	0.883	15.894	88.3	18
RTC1	16	0.883	14.128	88.3	16
RTC2	18	0.883	15.894	88.3	18
RTC3	28	0.883	24.724	88.3	28

Tabel 3. Data Rendemen VCO fermentasi dengan variasi konsentrasi starter VCO selama 24 jam

Perlakuan	Volume (mL)	massa jenis (g/mL)	Berat VCO (g)	Berat Santan (g)	Rendemen (%)
SVA1	29	0.883	25.607	88.3	29
SVA2	27	0.883	23.841	88.3	27
SVA3	32	0.883	28.256	88.3	32
SVB1	38	0.883	33.554	88.3	38
SVB2	17.8	0.883	15.7174	88.3	17.8
SVB3	25	0.883	22.075	88.3	25
SVC1	40	0.883	35.32	88.3	40
SVC2	41	0.883	36.203	88.3	41
SVC3	40	0.883	35.32	88.3	40

B. DATA KADAR AIR VCO

Tabel 4. Data kadar air VCO (fermentasi enzimatis selama 24 jam)

Perlakuan	Cawan Kosong (gr)	Cawan+VCO sebelum (m1) (gr)	Cawan+VCO Sesudah (m2) (gr)	Kadar Air (%)
A1	43.76	48.76	48.75	0.020509
A2	46.74	51.74	51.71	0.057982
A3	42.14	47.14	47.12	0.042427
B1	40.29	45.29	45.27	0.04416
B2	43.78	48.78	48.76	0.041
B3	46.74	51.74	51.73	0.019327
C1	42.13	47.13	47.12	0.021218
C2	40.29	45.29	45.28	0.02208
C3	40.29	45.29	45.28	0.02208

C. DATA ASAM LEMAK BEBAS

Tabel 5. Data Asam Lemak Bebas VCO (fermentasi enzimatik selama 24 jam)

Perlakuan	V	N	m	V*N*200	m*10	ALB
K1	2.5	0.1	5	1.25	50	0.025
K2	2.3	0.1	5	1.15	50	0.023
K3	2	0.1	5	1	50	0.02
A1	3.9	0.1	5	1.95	50	0.039
A2	4.5	0.1	5	2.25	50	0.045
A3	4.2	0.1	5	2.1	50	0.042
B1	4.6	0.1	5	2.3	50	0.046
B2	4.6	0.1	5	2.3	50	0.046
B3	5.9	0.1	5	2.95	50	0.059
C1	5.2	0.1	5	2.6	50	0.052
C2	4.5	0.1	5	2.25	50	0.045
C3	5.2	0.1	5	2.6	50	0.052

Tabel 6. Data Asam Lemak Bebas VCO (fermentasi ragi tempe selama 24 jam)

Perlakuan	V	N	m	V*N*200	m*10	ALB
K1	2.5	0.1	5	1.25	50	0.025
K2	2.3	0.1	5	1.15	50	0.023
K3	2	0.1	5	1	50	0.02
RTA1	5.4	0.1	5	2.7	50	0.054
RTA2	4.5	0.1	5	2.25	50	0.045
RTA3	3.6	0.1	5	1.8	50	0.036
RTB1	2.2	0.1	5	1.1	50	0.022
RTB2	3	0.1	5	1.5	50	0.03
RTB3	2.5	0.1	5	1.25	50	0.025
RTC1	6	0.1	5	3	50	0.06
RTC2	5	0.1	5	2.5	50	0.05
RTC3	3	0.1	5	1.5	50	0.03

Tabel 7. Analisis data (uji anova satu arah) untuk rendemen dan asam lemak bebas dengan perlakuan variasi konsentrasi enzim bromelain dan papain dan variasi starter ragi tempe

SUMMARY				
Groups	Count	Sum	Average	Variance
Volume (mL) A	9	277	30.77778	20.69444
Volume (mL) B	9	200	22.22222	24.69444

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	329.3889	1	329.3889	14.51408	0.001541	4.493998
Within Groups	363.1111	16	22.69444			
Total	692.5	17				

Ket : Volume A = Rendemen VCO fermentasi enzimatik selama 24 jam
Volume B = Rendemen VCO fermentasi dengan variasi konsentrasi ragi tempe selama 24 jam

SUMMARY				
Groups	Count	Sum	Average	Variance
Rendemen (%) A	9	277	30.77778	20.69444
Rendemen (%) B	9	200	22.22222	24.69444

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	329.3889	1	329.3889	14.51408	0.001541	4.493998
Within Groups	363.1111	16	22.69444			
Total	692.5	17				

Ket : A = Rendemen VCO fermentasi enzimatik selama 24 jam
B = Rendemen VCO fermentasi dengan variasi konsentrasi ragi tempe selama 24 jam

SUMMARY				
Groups	Count	Sum	Average	Variance
ALB (A)	12	0.494	0.041167	0.000152
ALB (B)	12	0.42	0.035	0.000191

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0.000228	1	0.000228	1.330183	0.26115	4.30095
Within Groups	0.003774	22	0.000172			
Total	0.004002	23				

ALB (A) = Data Asam Lemak Bebas VCO (fermentasi enzimatik selama 24 jam)
ALB (B) = Data Asam Lemak Bebas VCO (fermentasi ragi tempe selama 24 jam)

Tabel 8. Data Uji Hedonik VCO *Tinospora smilacina* pada Parameter Penampakan

No	Nama Panelis	Data Skor			Ranking		
		Penampakan			Penampakan		
		A	B	C	A	B	C
1	Panelis 1	8	7	7	57.5	39	39
2	Panelis 2	8	7	7	57.5	39	39
3	Panelis 3	7	4	4	39	5	5
4	Panelis 4	4	8	9	5	57.5	70.5
5	Panelis 5	4	8	9	5	57.5	70.5
6	Panelis 6	7	8	9	39	57.5	70.5
7	Panelis 7	4	7	8	5	39	57.5
8	Panelis 8	9	6	5	70.5	23	13.5
9	Panelis 9	9	7	9	70.5	39	70.5
10	Panelis 10	9	6	4	70.5	23	5
11	Panelis 11	5	4	6	13.5	5	23
12	Panelis 12	4	6	7	5	23	39
13	Panelis 13	4	6	7	5	23	39
14	Panelis 14	9	6	8	70.5	23	57.5
15	Panelis 15	9	8	7	70.5	57.5	39
16	Panelis 16	7	8	8	39	57.5	57.5
17	Panelis 17	7	7	8	39	39	57.5
18	Panelis 18	5	8	8	13.5	57.5	57.5
19	Panelis 19	7	5	6	39	13.5	23
20	Panelis 20	6	5	7	23	13.5	39
21	Panelis 21	8	7	7	57.5	39	39
22	Panelis 22	6	7	5	23	39	13.5
23	Panelis 23	7	6	5	39	23	13.5
24	Panelis 24	9	5	8	70.5	13.5	57.5
25	Panelis 25	6	7	8	23	39	57.5
Jumlah Skor		168	163	176	-	-	-
R		-	-	-	950.5	845.5	1054
Rerata		6.72	6.52	7.04	38.02	33.82	42.16

n	25	25	25	25	25	25
N	75			75		
R ² / n				36,138.01	28,594.81	44,436.64
∑ R ² / n				109,169.46		
H	727.96					
k	3					

Tabel 9. Data Uji Hedonik VCO *Tinospora smilacina* pada Parameter Aroma

No	Nama Penelis	Data Skor			Ranking		
		Aroma			Aroma		
		A	B	C	A	B	C
1	Panelis 1	8	7	8	62.5	44.5	62.5
2	Panelis 2	7	7	6	44.5	44.5	27
3	Panelis 3	8	6	6	62.5	27	27
4	Panelis 4	4	7	9	7.5	44.5	72.5
5	Panelis 5	8	7	4	62.5	44.5	7.5
6	Panelis 6	4	6	7	7.5	27	44.5
7	Panelis 7	3	5	6	3	15	27
8	Panelis 8	9	6	5	72.5	27	15
9	Panelis 9	7	5	9	44.5	15	72.5
10	Panelis 10	6	4	9	27	7.5	72.5
11	Panelis 11	7	8	6	44.5	62.5	27
12	Panelis 12	3	5	7	3	15	44.5
13	Panelis 13	3	5	7	3	15	44.5
14	Panelis 14	7	8	5	44.5	62.5	15
15	Panelis 15	8	9	7	62.5	72.5	44.5
16	Panelis 16	8	3	7	62.5	3	44.5
17	Panelis 17	8	7	7	62.5	44.5	44.5
18	Panelis 18	8	5	5	62.5	15	15
19	Panelis 19	5	5	5	15	15	15
20	Panelis 20	7	7	3	44.5	44.5	3

21	Panelis 21	8	6	6	62.5	27	27
22	Panelis 22	8	7	8	62.5	44.5	62.5
23	Panelis 23	7	6	7	44.5	27	44.5
24	Panelis 24	6	6	8	27	27	62.5
25	Panelis 25	7	9	7	44.5	72.5	44.5
Jumlah Skor		164	156	164	-	-	-
R		-	-	-	1039.5	844	966.5
Rerata		6.56	6.24	6.56	41.58	33.76	38.66
n		25	25	25	25	25	25
N		75			75		
R ² / n					43,222.41	28,493.44	37,364.89
$\sum R^2 / n$					109,080.74		
H		727.3145					
k		3					

Tabel 10. Data Uji Hedonik VCO *Tinospora smilacina* pada Parameter Rasa

No	Nama Panelis	Data Skor			Ranking		
		Rasa			Rasa		
		A	B	C	A	B	C
1	Panelis 1	8	7	7	68.5	58.5	58.5
2	Panelis 2	7	6	6	58.5	41	41
3	Panelis 3	7	6	5	58.5	41	25
4	Panelis 4	4	6	7	13.5	41	58.5
5	Panelis 5	3	4	5	4	13.5	25
6	Panelis 6	3	4	4	4	13.5	13.5
7	Panelis 7	5	6	6	25	41	41
8	Panelis 8	6	5	6	41	25	41
9	Panelis 9	6	5	5	41	25	25
10	Panelis 10	4	6	9	13.5	41	73.5
11	Panelis 11	9	6	8	73.5	41	68.5
12	Panelis 12	6	7	7	41	58.5	58.5
13	Panelis 13	4	5	8	13.5	25	68.5

14	Panelis 14	5	6	6	25	41	41
15	Panelis 15	7	9	8	58.5	73.5	68.5
16	Panelis 16	7	8	9	58.5	68.5	73.5
17	Panelis 17	5	3	3	25	4	4
18	Panelis 18	5	7	7	25	58.5	58.5
19	Panelis 19	4	4	5	13.5	13.5	25
20	Panelis 20	6	6	6	41	41	41
21	Panelis 21	3	6	3	4	41	4
22	Panelis 22	6	7	8	41	58.5	68.5
23	Panelis 23	7	6	4	58.5	41	13.5
24	Panelis 24	3	7	6	4	58.5	41
25	Panelis 25	4	4	4	13.5	13.5	13.5
Jumlah Skor		134	146	152	-	-	-
R		-	-	-	823	977.5	1049.5
Rerata		5.36	5.84	6.08	32.92	39.1	41.98
n		25	25	25	25	25	25
N		75			75		
R ² / n					27,093.16	38,220.25	44,058.01
Σ R ² / n					109,371.42		
H		729.43					
k		3					

Tabel 11. Data Uji Hedonik VCO *Tinospora smilacina* pada Parameter Tekstur

No	Nama Panelis	Data Skor			Ranking		
		Tekstur			Tekstur		
		A	B	C	A	B	C
1	Panelis 1	8	7	7	56.5	35	35
2	Panelis 2	7	7	7	35	35	35
3	Panelis 3	8	8	7	56.5	56.5	35
4	Panelis 4	7	7	7	35	35	35
5	Panelis 5	7	8	9	35	56.5	70.5
6	Panelis 6	5	5	5	8.5	8.5	8.5

7	Panelis 7	4	6	9	2.5	17.5	70.5
8	Panelis 8	8	7	6	56.5	35	17.5
9	Panelis 9	7	7	7	35	35	35
10	Panelis 10	5	6	9	8.5	17.5	70.5
11	Panelis 11	5	8	7	8.5	56.5	35
12	Panelis 12	6	4	7	17.5	2.5	35
13	Panelis 13	5	5	6	8.5	8.5	17.5
14	Panelis 14	7	7	7	35	35	35
15	Panelis 15	9	5	4	70.5	8.5	2.5
16	Panelis 16	6	7	8	17.5	35	56.5
17	Panelis 17	6	7	8	17.5	35	56.5
18	Panelis 18	9	9	8	70.5	70.5	56.5
19	Panelis 19	8	8	6	56.5	56.5	17.5
20	Panelis 20	7	7	7	35	35	35
21	Panelis 21	8	8	8	56.5	56.5	56.5
22	Panelis 22	8	9	6	56.5	70.5	17.5
23	Panelis 23	7	6	4	35	17.5	2.5
24	Panelis 24	8	8	8	56.5	56.5	56.5
25	Panelis 25	9	9	9	70.5	70.5	70.5
Jumlah Skor		174	175	176	-	-	-
R		-	-	-	941	946	963
Rerata		6.96	7	7.04	37.64	37.84	38.52
n		25	25	25	25	25	25
N		75			75		
R^2 / n					35,419.24	35,796.64	37,094.76
$\sum R^2 / n$					108,310.64		
H		721.71					
k		3					

Tabel 12. Data Uji Hedonik VCO *Tinospora smilacina* pada Parameter Warna

No	Nama Panelis	Data Skor			Ranking		
		Warna			Warna		
		A	B	C	A	B	C
1	Panelis 1	8	7	7	47.5	26.5	26.5
2	Panelis 2	8	7	7	47.5	26.5	26.5
3	Panelis 3	9	8	7	66.5	47.5	26.5
4	Panelis 4	7	8	9	26.5	47.5	66.5
5	Panelis 5	4	7	9	3	26.5	66.5
6	Panelis 6	7	8	9	26.5	47.5	66.5
7	Panelis 7	4	6	9	3	13	66.5
8	Panelis 8	9	8	5	66.5	47.5	7.5
9	Panelis 9	9	7	5	66.5	26.5	7.5
10	Panelis 10	9	6	5	66.5	13	7.5
11	Panelis 11	9	7	8	66.5	26.5	47.5
12	Panelis 12	8	7	7	47.5	26.5	26.5
13	Panelis 13	5	7	8	7.5	26.5	47.5
14	Panelis 14	8	7	8	47.5	26.5	47.5
15	Panelis 15	9	8	5	66.5	47.5	7.5
16	Panelis 16	9	7	8	66.5	26.5	47.5
17	Panelis 17	3	7	8	1	26.5	47.5
18	Panelis 18	8	8	8	47.5	47.5	47.5
19	Panelis 19	9	7	6	66.5	26.5	13
20	Panelis 20	6	5	7	13	7.5	26.5
21	Panelis 21	9	8	9	66.5	47.5	66.5
22	Panelis 22	9	7	6	66.5	26.5	13
23	Panelis 23	9	7	4	66.5	26.5	3
24	Panelis 24	9	8	7	66.5	47.5	26.5
25	Panelis 25	9	8	7	66.5	47.5	26.5
Jumlah Skor		193	180	178	-	-	-
R		-	-	-	1182.5	805.5	862
Rerata		7.72	7.2	7.12	47.3	32.22	34.48


n	25	25	25	25	25	25
N	75			75		
R ² / n				55,932.25	25,953.21	29,721.76
∑ R ² / n				111,607.22		
H	745.69					
k	3					

Tabel 13. Hasil analisis uji hedonik VCO *Tinospora smilacina* menggunakan kruskal wallis

Penampakan	Aroma	Rasa	Tekstur	Warna
38.02 ^a	41.58 ^a	32.92 ^a	37.64 ^a	47.30 ^a
33.82 ^a	33.76 ^a	39.10 ^{ab}	37.84 ^a	32.22 ^b
42.16 ^a	38.66 ^a	41.98 ^b	38.52 ^a	34.48 ^b

CD-KW = 8,52

Lampiran 2. Laporan Pengujian Bahan Kimia Obat Berbahaya dalam Produk VCO- *Tinospora smilacina*



BALAI PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN DI KUPANG
 Jl. R.A Kartini Walkota Kelapa Lima Kota Kupang Nusa Tenggara Timur
 Telp. (0380) 5884595, 8554596, Fax. (0380) 8554596.
 Email : bpom_kupang@pom.go.id Website : www.pom.go.id

LAPORAN PENGUJIAN
 Nomor : LHU.108.K.07.10.25.0001

Nama Sampel : VCO Tinospor smilacina_Melit407
 Nomor Kode Sampel : 25.108.12.10.07.0001.K
 No. Bets/Lot : -
 Tanggal Kadaluarsa : 2026-10-14
 No.Registrasi :
 Nama Produsen : 0
 Kemasan : Botol plastik (Baik)
 Jumlah Sampel : 1 Botol Plastik (Netto : 100 mL)
 Pengirim Sampel : Universitas Kristen Artha Wacana
 Alamat Pengirim : Jln. Adisuipto Oesapa
 No dan Tanggal Surat Permohonan Uji : 01/PUU/2025 / 14-10-2025
 Tanggal sampel diterima : 14-10-2025
 Laboratorium Pelaksana Pengujian : BALAI BESAR POM DI KUPANG
 Alamat Laboratorium Pelaksana Pengujian : Jln. R.A. Kartini, Kelapa Lima Kupang, NTT
 Tanggal Mulai Pengujian : 15-10-2025
 Tanggal Selesai Pengujian : 24-10-2025

Hasil Pengujian
 Pemeriksaan/organoleptis : Bentuk : Cair Warna : Kuning Bau : Khas Rasa : - Tertera : -


No	Uji yang dilakukan Jenis/Parameter Uji	Hasil	Syarat	Pustaka	Metode
1	Identifikasi Nipagin	Negatif -	Negatif	31/OT/93	KLT
2	Nipasol	Negatif -	Negatif	KLT; 41/OT/92	KLT
3	Organoleptik	Bentuk : Cair Warna : Kuning Bau : Khas Rasa : - Tertera : -	-	PerB POM No 29 Tahun 2023_	Pengamatan
4	Identifikasi Griseofulvin	Negatif -	Negatif	25/OT SK/MA-PP/PO/MI/18	KLT
5	Identifikasi Betametason	Negatif -	Negatif	62/OT/95	KLT
6	Identifikasi Deksametason	Negatif -	Negatif	13/OT SK/MA-PP/PO/MI/19	KLT
7	Identifikasi Prednisolon	Negatif -	Negatif	16/OT SK/MA-PP/PO/MI/20	KCKT
8	Identifikasi CTM	Negatif -	Negatif	11/OT/12	KCKT

Kesimpulan : Memenuhi Syarat untuk parameter yang diuji

Laporan Pengujian ini dikeluarkan di Kupang
 Pada Tanggal 24-10-2025

Laporan Pengujian ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji
 Pengambilan sampel di luar tanggung jawab BPOM

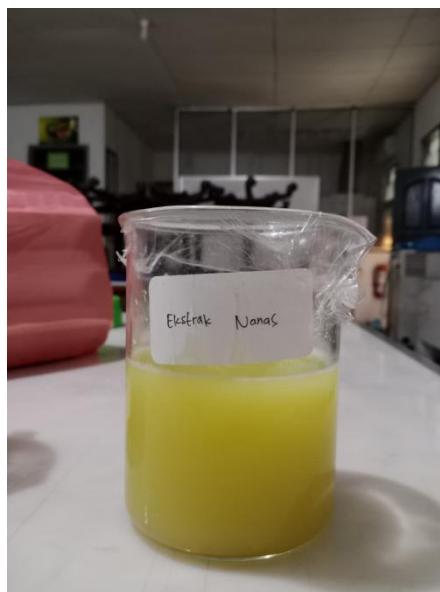
Ketua Tim Pengujian


 Etni Ira Risva Banunu, S.Si
 NID. 107511131005012001

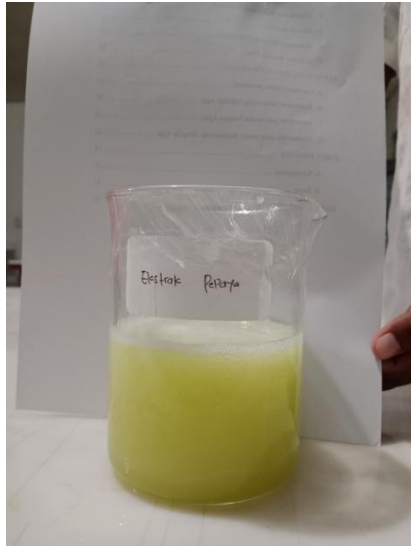
Lampiran 3. Dokumentasi penelitian



Gambar 1. Proses press daging buah kelapa menjadi santan kelapa



Gambar 2. Ekstrak Nenas



Gambar 3. Ekstrak Pepaya



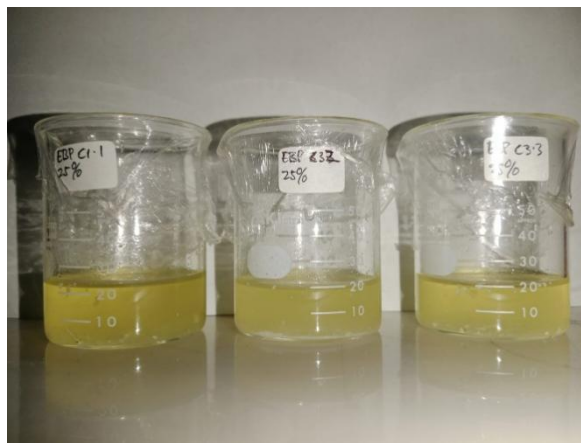
Gambar 4. Pemisahan Santan dan Air



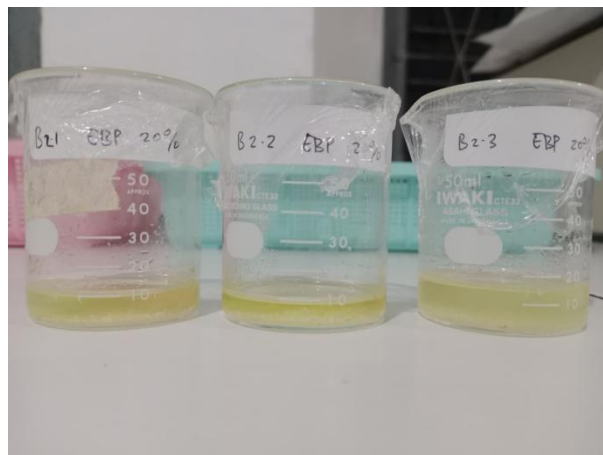
Gambar 5. Fermentasi enzimatis VCO

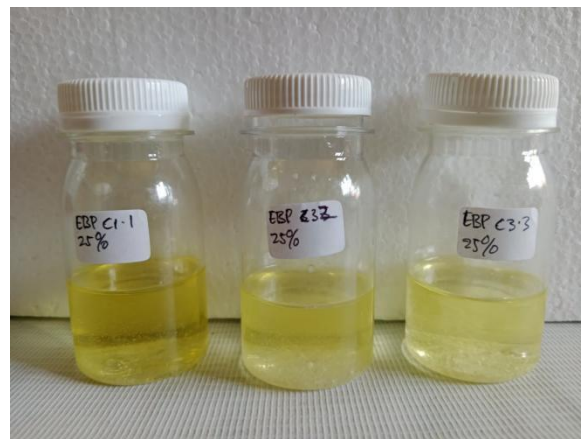
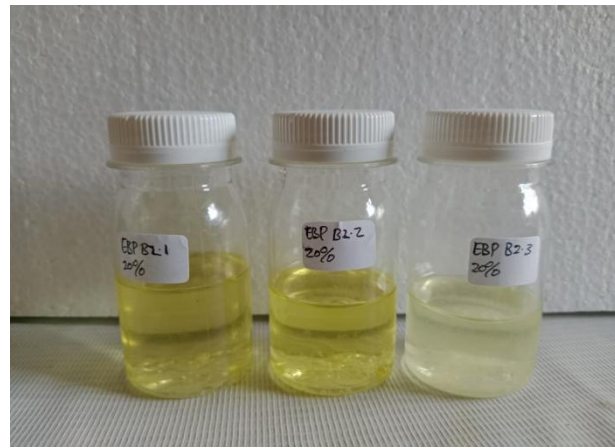


Gambar 6. VCO (fermentasi 24 jam)

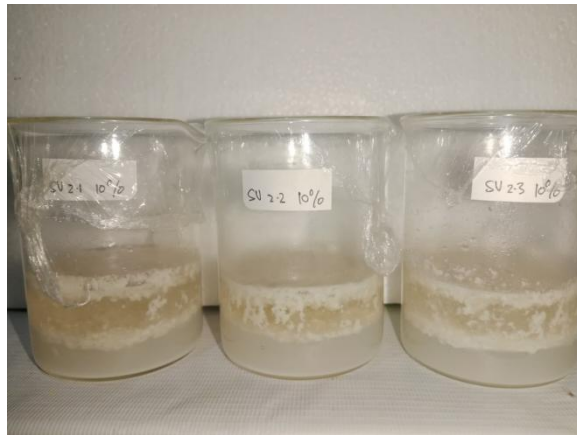


Gambar 7. VCO (fermentasi 24 jam)





Gambar 8. VCO (fermentasi 24 jam)



Gambar 9. VCO (fermentasi menggunakan starter VCO selama 24 jam)



Gambar 10. VCO hasil fermentasi pemancingan (starter VCO) selama 24 jam



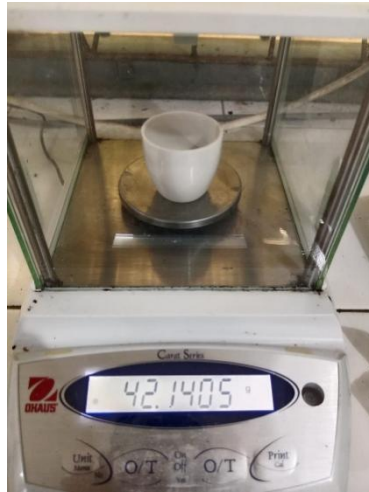
Gambar 11. Proses penimbangan Ragi Tempe



Gambar 12. Fermentasi menggunakan ragi tempe (selama 24 jam)



Gambar 13. VCO ragi tempe (selama 24 jam)



Gambar 14. Uji kadar air



Gambar 15. Uji Asam Lemak Bebas



Gambar 16. Batang *Tinospora smilacina* (Loro wawi eddu)



Gambar 17. VCO *Tinospora smilacina*



Gambar 18. Uji Organoleptik (Hedonik)



Gambar 19. Uji Anti Iritasi VCO *Tinospora smilacina* oleh tenaga medis (perawat)

Lampiran 4. Lembar Penilaian Integritas Kulit (Bates Jansen Wound Assesment)

Item	Pengkajian	Score
Ukuran	1= Panjang X Lebar < 4Cm ² 2= Panjang X Lebar 4 sd < 16Cm ² 3= Panjang X Lebar 16,1 < 36 Cm ² 4= Panjang X Lebar	
Kedalaman	1= tidak ada eritema pada kulit yang utuh 2= hilangnya sebagian kulit termasuk epidermis dan atau dermis 3= hilangnya seluruh bagian kulit terjadi kerusakan atau nekrosis pada subkutan; dapat menembus kedalam tapi tidak melampaui fascia; dan atau campuran sebagian dan seluruh kulit hilang dan atau lapisan jaringan tidak dapat dibedakan dengan jaringan granulasi. 4= dikaburkan dengan nekrosis 5= kehilangan seluruh kulit dengan kerusakan yang luas, jaringan nekrosis atau otot yang rusak, tulang atau struktur penyokong	
Tepi Luka	1= tidak dapat dibedakan, bercampur, tidak dapat dilihat dengan jelas 2= dapat dibedakan, batas luka dapat dilihat dengan jelas, berdekatan dengan dasar luka 3= dapat dibedakan dengan jelas, tidak berdekatan dengan batas luka, bergelombang kebawah, menebal 5= dapat dibedakan dengan jelas, fibrotic, berskar atau hyperkeratosis	
Terowongan (GOA)	1= tidak ada terowongan 2= terowongan <2cm dimana saja 3= terowongan 2-4 seluas <50% area luka 4= terowongan 2-4 seluas >50% area luka 5= terowongan >4cm dimana saja	
Tipe jaringan nekrosis	1= tidak ada 2= putih abu-abu jaringan mati atau slough yang lengket (mudah dihilangkan) 3= slough mudah dihilangkan 4= lengket lembut dan ada jaringan parut palsu berwarna hitam (black eschar) 5= lengket berbatas tegas, keras dan ada black eschar	

Jumlah Jaringan Nekrosis	1= tidak tampak 2= <25% dari dasar luka 3= 25-50% dari dasar luka 4= >50% hingga 75% dari dasar luka 5= 75% hingga 100% dari dasar luka	
Tipe Eksudat	1= tidak tampak 2= <i>bloody</i> (berdarah) 3= serosanguineous (berdarah dengan plasma darah) 4= serous= (bening) 5= purulent (pus/nanah)	
Jumlah Eksudat	1= kering 2= basah/lembab 3= sedikit 4= sedang 5= banyak	
Warna Sekitar Luka	1= pink atau normal 2= merah terang jika ditekan 3= putih atau pucat/ hipopigmentasi 4= merah gelap/abu-abu 5= hitam atau hyperpigmentasi	
Jaringan Yang Edema	1= no swelling atau edema 2= no pitting edema kurang dari 4mm di sekitar luka 3= no pitting edema lebih dari 4mm di sekitar luka 4= pitting edema kurang dari 4mm di sekitar luka 5= krepitasi atau pitting edema >4mm	
Pengeras Jaringan Tepi	1= tidak ada 2= pengerasan < 2cm disebagian kecil sekitar luka 3= pengerasan 2-4 cm menyebar 4= pengerasan 2-4 cm menyebar >/50% ditepi luka 5= pengerasan <4cm diseluruh tepi luka	
Jaringan Granulasi	1= Kulit utuh atau stage 2= terang 100% jaringan granulasi 3= terang 50% jaringan granulasi 4= granulasi 25% 5= tidak ada jaringan granulasi	
Epitelisasi	1= 100% epitelisasi 2= 75-100% epitelisasi 3= 50-75% epitelisasi 4= 25-50% epitelisasi 5= < 25% epitelisasi	
	Total score	