

PENGARUH SULFIT PADA BAHAN BAKU KOPRA (KELAPA KERING) TERHADAP KUALITAS MINYAK YANG DIHASILKAN

A. Nadrah Umar¹, Hermawati², Fitri Ariani³,

^{1,2,3}Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa

Email: nadrahumr30@gmail.com

Abstrak

Penelitian pengaruh sulfit pada bahan baku kopra terhadap kualitas minyak bertujuan untuk menentukan konsentrasi sulfit terbaik dan waktu perendaman terbaik pada bahan baku kopra terhadap kualitas minyak mentah yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan metode perendaman pada bahan baku kopra sebelum diolah menjadi minyak mentah dengan bahan pengawet Natrium Metabisulfit. Bahan pengawet digunakan untuk mempertahankan dan memperbaiki kualitas minyak yang akan dihasilkan. Perlakuan perendaman meliputi, konsentrasi Natrium Metabisulfit 0,2% (2gr/1000mL); 0,3% (3gr/1000mL); 0,5% (5gr/1000mL) dan waktu perendaman kopra selama 20 menit; 40 menit; 60 menit. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin baik kualitas minyak yang dihasilkan. Begitu juga dengan waktu perendaman kopra, semakin lama waktu perendaman maka semakin baik kualitas minyak yang dihasilkan. Sehingga hasil dari penelitian ini adalah konsentrasi Natrium Metabisulfit terbaik untuk pengolahan kopra menjadi minyak mentah adalah 0,5% (5gr/1000mL) dan waktu perendaman kopra dengan Natrium Metabisulfit selama 60 menit. Perlakuan ini sangat berpengaruh dengan meningkatkan kadar minyak pada kopra, dan menurunkan kadar Moisture, FFA, dan PV pada minyak mentah.

Kata Kunci: *Kopra, Minyak Mentah, Natrium Metabisulfit*

PENDAHULUAN

Kopra merupakan daging buah kelapa segar yang dapat dikeringkan dengan berbagai macam metode yaitu, menggunakan sinar matahari dan pengasapan. Pengolahan kopra meliputi proses penguapan air dari daging buah kelapa, dimana kadar air awal daging buah kelapa segar yang mencapai 50% diturunkan hingga kadar air 57% melalui proses pengeringan (Amin, 2009).

Pengeringan kopra selama ini banyak dilakukan oleh petani. Skala kecil adalah cara menjemur dan pengasapan. Pengeringan

dengan cara penjemuran menghasilkan kopra yang bermutu baik. Kopra yang bermutu baik memiliki ciri khas yaitu kopra yang berwarna putih, belum berjamur dan kadar air 6-7% tetapi tergantung pada cuaca, sedangkan pengasapan kopra yang dihasilkan bermutu rendah dimana kopra yang dihasilkan berwarna coklat sampai agak kehitaman. Kopra yang berwarna coklat memiliki jumlah asam lemak yang cukup banyak dibanding kopra putih, dan sudah memiliki jamur yang akan menurunkan

kualitas minyak yang dihasilkan (Darmadji, 1996).

Minyak Kelapa Mentah secara internasional disebut *Crude Coconut Oil (CCO)*, adalah produk akhir dari memeras minyak dari Kopra (daging kelapa kering) dengan menggunakan mesin press dan kemudian disuling untuk menghilangkan kotoran / kontaminan. Kandungan minyak pada daging buah kelapa tua diperkirakan mencapai 30%-35%, atau kandungan minyak dalam kopra mencapai 63-72%. Minyak kelapa memiliki sifat ringan pada kulit, sehingga digunakan sebagai pelembab. Dapat digunakan sebagai agen pembersih dan perlindungan terhadap matahari. Oleh karena itu, sering digunakan sebagai bahan baku untuk oleokimia, pembuatan sabun, sampo, mentega, dan produk kosmetik (Wira Kusuma, 2018). Minyak kelapa memiliki karakteristik yang paling baik sebagai bahan bakar bila dibandingkan dengan minyak nabati lainnya. Namun pada minyak jika diberikan suhu pemanasan yang terlalu tinggi akan memicu rusaknya minyak dan mengakibatkan teroksidasinya minyak dan menurunkan kualitas.

Kualitas minyak kopra atau minyak kelapa (Coconut oil) sangat ditentukan oleh lemak kopra, namun demikian dalam industri minyak kelapa kualitas kopra sangat lah menentukan kualitas produk akhir dari minyak kelapa dan lemak yang dihasilkan (Pranata, 2019). Adapun salah satu cara meningkatkan kualitas minyak dari kopra tersebut dengan melakukan pengawetan.

Pengawetan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas minyak dari kopra, seperti menurunkan kadar asam lemak dan kadar air, serta memberikan alternatif kepada para petani untuk memilih metode pengawetan untuk pengolahan kopra menjadi minyak

Pengawet makanan untuk bahan dasar kopra (kelapa kering) yaitu Metabisulfit, Edipeel, dan Khitoselium. Natrium metabisulfit adalah salah satu pengawet bahan makanan. Senyawa yang memiliki penampakan kristal atau bubuk berwarna putih ini bersifat mudah larut dalam air dan sedikit larut dalam alkohol. Natrium metabisulfit ini mudah ditemukan dibanding Khitoselium. Secara ilmiah, Natrium metabisulfit ini dapat mencegah terjadinya warna kecoklatan pada makanan atau buah-buahan seperti pada. Oleh karena itu, pada penelitian kali ini menggunakan bahan kimia natrium metabisulfit dibanding Khitoselium.

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan konsentrasi larutan sulfit terbaik yang digunakan dalam perendaman kopra terhadap kualitas minyak yang akan dihasilkan dan menentukan waktu perendaman yang optimum larutan sulfit pada kopra terhadap minyak yang dihasilkan

TINJAUAN PUSTAKA

Daging buah kelapa atau yang biasa dikenal sebagai kopra merupakan bahan baku pembuatan minyak kelapa mentah. *Crude Coconut Oil* (CCO) alias minyak kelapa mentah menjadi salah satu komoditas andalan di Indonesia. Sejak dulu, CCO asal Indonesia dikenal sebagai yang terbaik di dunia. CCO asal Indonesia menjadi andalan bagi pabrik pengolahan kopra di luar negeri. Minyak mentah ini akan diproses kembali menjadi berbagai produk turunan seperti minyak goreng, margarin, deterjen hingga bahan bakar bio diesel.

Kelapa (*Cocos Nucifera*) merupakan tanaman perkebunan yang tersebar luas hampir di seluruh wilayah Indonesia. Umumnya, tanaman kelapa diproduksi menjadi kopra yang nantinya akan dijadikan bahan baku dalam pembuatan minyak goreng kelapa. Minyak kelapa berbasis kopra selama ini telah diekspor oleh Indonesia.

Kopra yang berkualitas baik diperoleh dari buah kelapa yang telah benar benar masak, berumur 11 – 12 bulan dari saat penyerbukan. Peningkatan kualitas kopra dapat dilakukan dengan penyimpanan atau pemeraman selama beberapa hari sebelum diolah lebih lanjut menjadi kopra (Setyamidjaja, 2008).

Proses-proses pengolahan kopra meliputi pengolahan kopra menjadi minyak metode penjemuran dan pengolahan kopra menjadi minyak metode pengeringan kemudian dipress dengan mesin press kopra.

Minyak kelapa merupakan minyak yang diperoleh dari kopra (daging buah kelapa yang dikeringkan) atau dari perasan santannya. Minyak kelapa sebagaimana minyak nabati lainnya merupakan senyawa trigliserida yang tersusun atas berbagai asam lemak dan 90% diantaranya merupakan asam lemak jenuh (Ketaren, 1986). Minyak mentah atau CCO dapat dimanfaatkan dalam industri kosmetik seperti pelembab rambut, sabun, krim dan produk kecantikan lainnya (Bawalan and Chapman, 2006). Pada bidang farmasi, *coconut oil* (VCO, minyak RBD, minyak klenetik) dapat mempercepat penyembuhan luka bakar (Tasminatun, 2011).

Pada minyak terjadi proses oksidasi. Bilangan peroksida adalah indeks jumlah lemak atau minyak yang telah mengalami oksidasi. Angka peroksida sangat penting untuk identifikasi tingkat oksidasi minyak. Minyak yang mengandung asam- asam lemak tidak jenuh dapat teroksidasi oleh oksigen yang menghasilkan suatu senyawa peroksida.

Adapun beberapa metode yang digunakan untuk meningkatkan kualitas kopra dan minyak dengan berpatokan pada beberapa penelitian terakhir yaitu penyiraman dengan bahan pengawet, penyimpanan pada area dingin dan perendaman dengan bahan pengawet Natrium metabisulfit.

Natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) adalah salah satu jenis pengawet makanan. Natrium metabisulfit memiliki bentuk kristal, serbuk dan berwarna putih. Natrium metabisulfit larut dalam air dan sedikit larut dalam alkohol, serta memiliki bau khas seperti gas

sulfit dioksida. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan, batas maksimum penggunaan Natrium metabisulfit adalah sebesar 0-0,7mg/kg berat badan (Negri, 2016).

Adapun pengujian material :

1. Kualitas kopra

Berdasarkan standar dari Asia Pasific Coconut Community (APCC), (2006) bahwa mutu kopra dibagi dalam grade 1, 2, dan 3. Disebutkan bahwa standar kadar air (% berat, maksimum) untuk ketiga grade adalah sama yaitu 6 %; kadar minyak (% berat basis kering, minimum) untuk grade 1, 2, dan 3 masing-masing 70 %, 68 %, dan 63%.

2. Kualitas Minyak

Berdasarkan standar SNI 2092-2011, syarat mutu minyak mentah pada tabel 1.

Tabel 1. Standar mutu minyak mentah SNI 2092-2011

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Moisture	%	Maks 0,5
Free Fatty Acid	%	Maks 5
Iodin Value	g iod/100 g contoh	7,0 – 10,0
Peroxide Value	%mgO ₂ /100gr	Maks 1,0
Colour lovibond	Merah ; kuning	Maks 15 ; 75
Kondisi aroma	-	Normal

Kadar *Moisture* adalah persentasi kandungan *Moisture* pada suatu material. *Moisture* adalah adanya cairan terutama air sering dalam jumlah sedikit. Sejumlah kecil ini bisa ditemukan misalkan diudara, dalam makanan dan dalam beberapa produk komersial. *Moisture* juga mengacu pada jumlah uap air yang ada di udara. Pengujian kadar *moisture* bisa dilakukan dengan metode pengering (oven).

Kadar *Free Fatty Acid* merupakan persentase jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak yang dinetralkan oleh NaOH.

Angka peroksida atau bilangan peroksida atau *Peroxide Value (PV)* merupakan suatu pengujian/metode yang biasa digunakan untuk menentukan derajat kerusakan minyak yang ditandai dengan terjadinya proses oksidasi pada minyak (Husnah, 2020).

Pengujian warna pada minyak, bisa dengan metode langsung penglihatan dengan indera mata, dan bisa juga menggunakan alat lovibond tintometer dengan pengamatan melalui tabung seperti pada mikroskop.

Pengujian organoleptik penilaian indera atau penilaian sensorik merupakan suatu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indera manusia untuk mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa suatu produk makanan. Pengujian organoleptik berperan penting dalam pengembangan produk.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium PT. Wira Kusuma, jl. Dg. Matoa No.37. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober - November 2021.

Peralatan

Alat yang digunakan yaitu Oven, Neraca digital, Alat press kopra, Wadah Kopra, cawan porselin, desikator, gelas piala, erlenmeyer, labu lemak, heating mantle, pipet tetes, buret, lovibond tintometer, kuvet.

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu Kopra, Natrium Metabisulfit, Aquadest, NaOH, Alkohol, Indikator PP, Natrium Tiosulfat, Kalium iodide, Chloroform, Asam Asetat, Silika gel dan N-Hexane.

Variabel Penelitian**1. Variabel Bebas**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah

- a. Konsentrasi larutan sulfit :
0,2%; 0,3% ; 0,5%
- b. Waktu perendaman larutan sulfit:
20 menit; 40 menit; 60menit

2. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah

- a. Kadar lemak pada kopra
- b. Kadar *moisture*, kadar *Free Fatty Acid (FFA)*, kadar *Peroxide Value (PV)* , warna dan kondisi/ keadaan aroma pada minyak.

Prosedur Penelitian**1. Preparasi Bahan Baku**

Siapkan kopra yang akan dijadikan bahan penelitian, kopra yang sudah disiapkan dibelah menjadi beberapa bagian, setelah dibelah beberapa bagian, pisahkan tanpa perendaman dan menggunakan perendaman. Kopra dengan perendaman, direndam dengan larutan natrium metabisulfit dengan konsentrasi 0,2% (2 gr/1000mL) ; 0,3% (3gr/1000mL) ; 0,5% (5gr/1000mL) dengan variasi waktu perendaman selama 20 menit, 40 menit, dan 60 menit, tiriskan kopra yang direndam dengan natrium metabisulfit, pisahkan antara kopra yang direndam

dengan konsentrasi yang berbeda dan waktu perendaman yang berbeda, bilas dengan aquadest kopra-kopra tersebut, masukkan semua kategori kopra ke dalam oven dengan suhu 70-80°C selama \pm 3 jam untuk mengeringkan kopra tersebut supaya berada dalam kondisi kopra dengan kadar air 6%, setelah dikeringkan, ambil sampel kopra tersebut kemudian dinginkan.

2. Pengolahan Kopra Menjadi Minyak

Siapkan alat press mini kopra dan penampung minyak. Ambil \pm 100 gram sampel kopra yang sudah dipreparasi. Masukkan satu per satu jenis kopra dengan berbagai kategori yang sudah dipreparasi. Press kopra tersebut hingga menghasilkan minyak yang ditampung pada penampungan dan ampas yang terbuang di saluran yang berbeda. Minyak yang berada di penampungan disaring kembali untuk didapatkan minyak yang jernih. Minyak yang jernih siap untuk dianalisis.

3. Analisis Material Kopra dan Minyak

- a. Uji kadar minyak pada kopra
- b. Uji kadar *Moisture* pada minyak
- c. Uji kadar Free Fatty Acid pada minyak
- d. Uji *Peroxide Value*
- e. Uji Warna pada minyak
- f. Uji Aroma (organoleptik)

HASIL DAN PEMBAHASAN

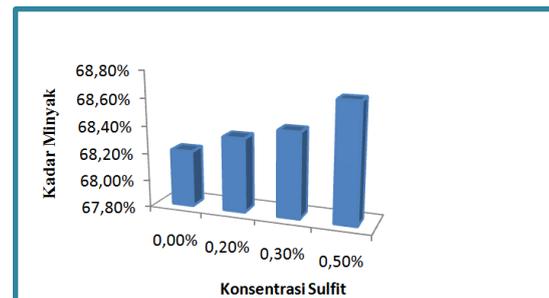
Pada pembuatan minyak mentah dari kopra (kelapa kering), kopra yang digunakan sebanyak $\pm 100\text{gr}$ /perlakuan. Kopra yang sudah direndam dengan Natrium Metabisulfit, dikeringkan pada suhu $70-80^\circ\text{C}$ selama 4-5 jam. Kopra yang sudah dikeringkan, dipress untuk didapatkan minyak mentah. Minyak mentah yang dihasilkan $\pm 68\%$.

Pada penelitian ini menggunakan variabel konsentrasi dan waktu. Sehingga perlakuan pertama pada penelitian ini yaitu menentukan terlebih dahulu konsentrasi larutan sulfit terbaik yang digunakan dalam perendaman kopra terhadap kualitas minyak yang akan dihasilkan didampingi waktu yang sama yaitu 10 menit (Odih Setiawan, 2005). Setelah didapatkan konsentrasi terbaik, perlakuan selanjutnya yaitu menentukan waktu perendaman yang terbaik larutan sulfit pada kopra terhadap minyak yang dihasilkan didampingi dengan konsentrasi terbaik yang sudah didapatkan pada perlakuan sebelumnya.

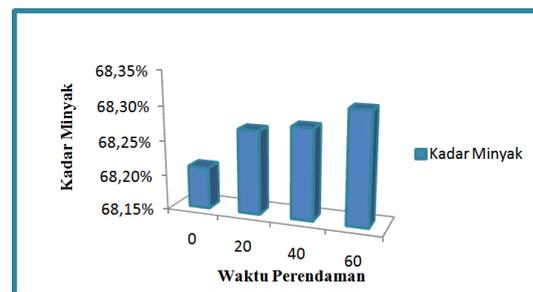
Penentuan Konsentrasi dan Waktu Terbaik

Pada penentuan konsentrasi dan waktu terbaik dilakukan pengujian kadar minyak pada kopra, kadar *Moisture* pada minyak, kadar *FFA* pada minyak, kadar *PV* pada minyak, warna dan aroma pada minyak dengan variasi konsentrasi dan variasi waktu perendaman.

• Pengujian Kadar Minyak



Gambar 1. Grafik Hubungan antara Kadar Minyak dengan Konsentrasi Sulfit.



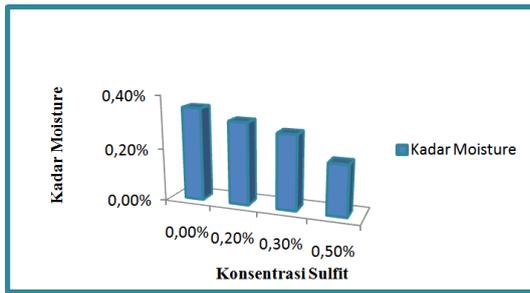
Gambar 2. Grafik Hubungan antara Kadar Minyak dengan Waktu.

Berdasarkan data hasil penelitian pada Gambar 1, terdapat perbedaan hasil kadar minyak itu disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfit, semakin tinggi kadar minyak yang dihasilkan.

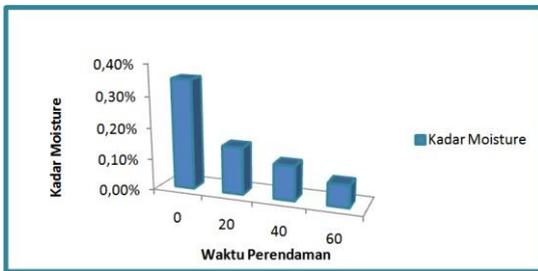
Berdasarkan data hasil penelitian pada Gambar 2, terdapat perbedaan hasil kadar minyak, ini disebabkan karena semakin lama waktu perendaman yang digunakan, maka semakin tinggi kadar minyak yang dihasilkan.

Hal ini diduga karena Natrium metabisulfit bersifat menyerap air/mengikat air (Hildayati, 2005). Dengan terserapnya air dari kopra tersebut, mengakibatkan kopra tersebut lebih mudah mengeluarkan minyak dan lebih banyak menghasilkan minyak.

• **Pengujian kadar *Moisture***



Gambar 3. Grafik Hubungan antara Kadar *Moisture* dengan Konsentrasi Sulfit



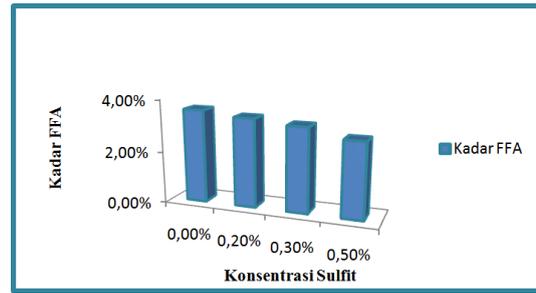
Gambar 4. Grafik Hubungan Kadar *Moisture* dengan Waktu

Berdasarkan data hasil penelitian pada Gambar 3, terdapat perbedaan hasil kadar *Moisture* itu disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfit, semakin rendah kadar *Moisture* pada minyak.

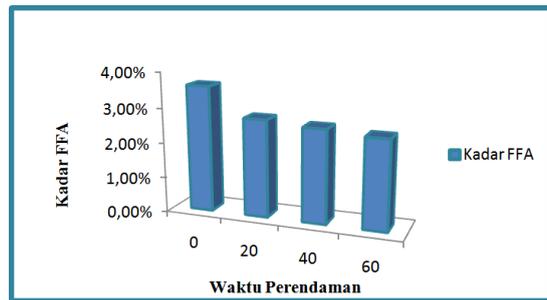
Berdasarkan data hasil penelitian pada Gambar 4, terdapat perbedaan hasil kadar *Moisture*, ini disebabkan karena semakin lama waktu perendaman yang digunakan, maka semakin rendah kadar *Moisture* pada minyak.

Hal ini diduga karena Natrium metabisulfit bersifat menyerap/mengikat air (Hildayati, 2005) sehingga kadar *Moisture* akan semakin berkurang secara terus menerus pada minyak.

• **Pengujian kadar FFA**



Gambar 5. Grafik Hubungan antara Kadar FFA dengan Konsentrasi Sulfit



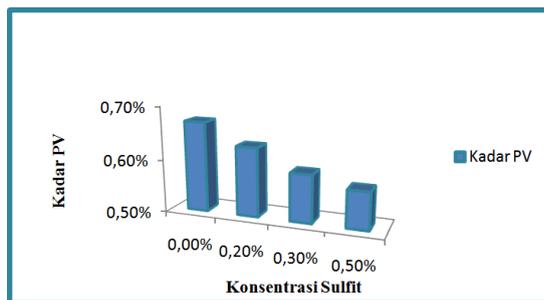
Gambar 6. Grafik Hubungan antara FFA dengan Waktu

Berdasarkan data hasil penelitian pada Gambar 5, terdapat perbedaan hasil, ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfit, semakin rendah kadar *FFA* pada minyak.

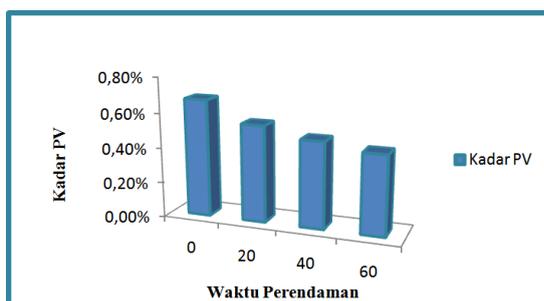
Berdasarkan data hasil penelitian pada Gambar 6, terdapat perbedaan hasil kadar *FFA*, ini disebabkan karena semakin lama waktu perendaman yang digunakan, maka semakin rendah kadar *FFA* pada minyak.

Hal ini diduga karena Natrium Metabisulfit bersifat menyerap/mengikat air (Hildayati, 2005) sehingga semakin rendah *Moisture* pada minyak semakin rendah juga kadar *FFA* yang dihasilkan karena *Moisture* bisa menjadi pemicu perusak minyak dengan meningkatnya pula kadar *FFA*.

- **Pengujian Peroxide Value**



Gambar 7. Grafik Hubungan antara Kadar PV dengan Konsentrasi Sulfit



Gambar 8. Grafik Hubungan antara Kadar PV dengan Waktu

Berdasarkan data hasil penelitian pada Gambar 7, terdapat perbedaan hasil, ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfit, semakin rendah kadar PV pada minyak.

Berdasarkan data hasil penelitian pada Gambar 8, terdapat perbedaan hasil, ini disebabkan karena semakin lama waktu perendaman yang digunakan, maka semakin rendah kadar PV pada minyak.

Hal ini diduga karena Natrium Metabisulfit menyerap/mengikat air (Hildayati, 2005) sehingga semakin rendah *Moisture* pada minyak semakin rendah juga kadar *FFA* dan meminimalisir proses oksidasi yang terjadi karna *Moisture* bisa menjadi pemicu perusak minyak dengan meningkatnya kadar *FFA* yang berbanding

lurus dengan meningkatnya pula proses oksidasi.

- **Pengujian Warna**

Pengujian warna pada minyak bisa diukur dengan menggunakan alat Lovibond Tintometer. Pengujian warna pada minyak dengan variasi konsentrasi dan variasi waktu perendaman memiliki skala warna yang sama, yaitu kuning muda (2R: 30Y) dan tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

- **Pengujian Aroma**

Pengujian aroma pada minyak yang dihasilkan dengan variasi konsentrasi dan variasi waktu perendaman memiliki aroma yang sama, yaitu normal khas minyak dan beraroma buah kelapa segar dan tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

KESIMPULAN

1. Konsentrasi Natrium Metabisulfit yang terbaik untuk pengolahan kopra menjadi minyak mentah adalah 0,5% (5gr/1000mL).
2. Waktu perendaman Natrium Metabisulfit terbaik selama 60 menit.

REFERENSI

1. Alamsyah, Andi Nur. 2005. *Virgin Coconut Oil Minyak Penakluk Aneka Penyakit*, Penerbit Agro Media Pustaka, Jakarta
2. Amin, Sarmidi. 2009. *Cocopreneurship. Aneka Peluang Bisnis dari Kelapa*. Lily Publisher. Yogyakarta.
3. Amperawati, Surhayani. 2012. *Daya Hambat Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Pertumbuhan Jamur Pada Kopra Selama Penjemuran dan Kualitas Minyak yang dihasilkan*. Agritech Vol. 32. Yogyakarta
4. Astriana, Yulia.dkk. 2015. *Metanolisis Minyak Kopra (Copra Oil) Pada Pembuatan Biodiesel Secara Kontinyu Menggunakan Trickle Bed Reactor*. Jurnal Rekayasa Produk dan Proses Kimia. Lampung.
5. Awang, SA. 1991. *Kelapa Kajian Sosial Ekonomi*. Aditya Media. Yogyakarta.
6. Badan Standar Nasional.2011. SNI 2902 – 2011. *Minyak Kelapa Mentah*. Badan Standar Nasional : Jakarta
7. Basuki, N., Suhardi, S., Sangadji, S. S., & Mahmud, H. (2021). Pengolahan Kelapa Terpadu, Upaya Peningkatan Nilai Guna Produk di Desa Mataketen Kecamatan Makian Barat. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 1(2), 333-338.
8. Fadel, Muhammad. 2021. *Analisis Nilai Tambah Agroindustri Kopra di Kabupaten Tojo Una-Una*. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Makassar. Makassar.
9. Fadillah, Ummu Farah. 2014. *Studi Karakteristik Minyak Kelapa Hasil Ekstraksi Metode Kering dan Pemanasan*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar

10. Hildayati, Rahma. 2005. *Pengaruh Lama Perendaman Natrium Metabisulfit dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Sukun*. Skripsi. Medan : Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara.
11. Kaseke, Hilda.F.G. 2016. *Pengaruh Larutan Sulfit Terhadap Bahan Baku Kelapa Untuk Pembuatan Kopra Putih*. Balai Riset dan Standardisasi Industri Manado. Manado
12. Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press, Jakarta
13. Nuramalia, Lidia.dkk. 2021. *Analisis Daya Saing Kopra Indonesia di Pasar Internasional*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Volume 8. Universitas Siliwangi : Agro Info Galuh
14. Palungkun, R. 1992. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Penebar Swadaya. Jakarta. 72 Hal.
15. Polii, Fahri Ferdinand. 2016. *Pemurnian Minyak Kelapa Dari Kopra Asap Dengan Menggunakan Adsorben Arang Aktif Dan Bentonit*. Jurnal Riset Industri Vol 10 (hal115-124). Balai Riset dan Standarisasi Industri Manado. Manado
16. Pranata, Yudha. 2019. *Analisis Kelayakan Usaha Kelapa Kopra*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara. Sumatra Utara
17. Rahman, N.F. 2011. *Dampak Program Pengembangan dan Pengolahan Kelapa Terpadu Terhadap Produktivitas dan Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor*

Produksi di Kecamatan Jati Negara

- Kabupaten Tegal. Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Semarang, Semarang.*
18. Rahmawati, I. 2019. *Tren dan Faktor faktor yang Mempengaruhi Volume Ekspor Kopra Indonesia*. Skripsi. Fakultas Pertanian Jenderal Soedirman. Purwokerto.
19. Rinaldi, S.F. dan Karyani, T. 2015 *Analisis Daya Saing Ekspor Komoditas Kopra Indonesia di Pasar Internasional*. Prosiding. Seminar Nasional Pembangunan Inklusif di sektor Pertanian II, 9-10 September Tahun 2015. pp.1-14
20. Setiawan. 2002. *Kajian Prodktivitas dan Nilai Tambah Pengolahan Kelapa Sawit (Studi Kasus pada PT. Perkebunan Nusantara XIII)*. Skripsi. Bogor. Institus Pertanian Bogor.
21. Setiawan, Odih.dkk. 2005. *Teknik Pengawetan Buah Kelapa Muda Menggunakan Natrium Metabisulfit*. Buletin Teknik Pertanian Vol.10.
22. Syaiful, A. Z., & Tang, M. (2020). PEMBUATAN BRIKET ARANG DARI TEMPURUNG KELAPA DENGAN METODE PIROLISIS. *Jurnal Saintis*, 1(2), 43-48.
23. Tanjung, Maria. 2018. *Pengaruh Lama Waktu Perendaman Natrium Metabisulfit Terhadap Karakteristik Warna dan Kadar Antosianin Tepung Ubi Ungu*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta
24. Turukay, M. 2008. *Analisis Permintaan Ekspor Kopra Indonesia di Pasar Dunia*. Jurnal Agroforesti, III(2) : 133 -140
25. Usriadi, F. 2016. *Analisis Daya Saing Komoditi Ekspor Unggulan Indonesia di*

- Pasar Internasional. Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 14(02) : 149-159
26. Wati, Lili Indah. 2018. *Analisis Pendapatan Nilai Kopra Sebagai Produk*
27. Wohon, Gerson.dkk. 2018. *Analisis Energi Dalam Proses Pengolahan Kopra Rakyat*. Fakultas Teknik. Universitas Sam Ratulangi. Manado
28. Yuliandari, Agustina Dini. 2019. *Pengaruh Perendaman Larutan Anti Pencoklatan Natirum Metabisulfit terhadap kandungan Proksimat dan Kesukaan Panelis Pada Tepung Kulit Pisang*. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Unversitas Sanata Dharma. Yogyakarta.