

EFEKTIVITAS PENAMBAHAN ARANG TONGKOL JAGUNG DAN KULIT BAWANG MERAH PADA PEMURNIAN MINYAK JELANTAH

Herlina Rahim¹, Syardah Ugra Al-Adawiyah², Rini Wardani³

^{1,2,3} Politeknik ATI Makassar

herlina@atim.ac.id¹, syardah26@atim.ac.id², wardanirini54@gmail.com³

ABSTRAK

Meningkatnya penggunaan minyak goreng menyebabkan minyak jelantah yang dihasilkan meningkat pula sehingga perlu dilakukan upaya untuk memanfaatkan minyak jelantah agar tidak terbuang dan mencemari lingkungan. Pemanfaatan minyak jelantah dapat dilakukan dengan pemurnian menggunakan adsorben. Tongkol jagung (Tj) dan kulit bawang merah (Kbm) merupakan limbah pertanian yang jarang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar, padahal tongkol jagung mengandung selulosa dan kulit bawang merah (Kbm) kaya antioksidan yang berpotensi sebagai adsorben. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas hasil pemurnian minyak jelantah sesuai standar mutu dengan adsorben arang tongkol jagung dan kulit bawang merah. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu pengujian laboratorium dengan analisa sampel hasil pemurnian. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Dasar, Jurusan Teknik Kimia Mineral, Politeknik ATI Makassar pada tanggal 22 Juni – 25 Juli 2022. Hasil uji menandakan penambahan arang tongkol jagung dan kulit bawang merah pada perbandingan massa 3:7 paling efektif menurunkan kadar asam lemak bebas (%FFA) dan bilangan peroksida sesuai syarat SNI minyak goreng 7709:2019. Hasil uji warna terbaik dan terindikasi "normal" pada minyak jelantah yang telah dimurnikan terdapat pada perbandingan massa Tj:Kbm 10:0, 7:3, dan 0:10.

Kata kunci: Adsorpsi, adsorben, tongkol jagung, kulit bawang merah, minyak jelantah.

ABSTRACT

The increasing use of cooking oil causes the used cooking oil produced to increase, so efforts need to be made to utilize used cooking oil so that it is not wasted and pollutes the environment. The use of used cooking oil can be done by refining using adsorbents. Corn cobs (Tj) and onion peels (Kbm) are agricultural wastes that are rarely used by the surrounding community, even though corn cobs contain cellulose and onion peel (Kbm) are rich in antioxidants that have the potential to be adsorbents. This study aims to determine the effectiveness of the results of refining used cooking oil according to quality standards with corn cob charcoal adsorbent and onion peel. The data collection technique used is laboratory testing with sample analysis of refining results. This research was conducted at the Basic Testing Laboratory, Department of Mineral Chemical Engineering, Polytechnic ATI Makassar on June 22 – July 25, 2022. The test results indicate that the addition of corn cob charcoal and onion husks at a mass ratio of 3:7 is most effective in reducing free fatty acid levels (%FFA) and peroxide numbers according to the requirements of the cooking oil SNI 7709:2019. The best color test results and indicated "normal" on purified used cooking oil are found in the mass ratio of Tj:Kbm 10:0, 7:3, and 0:10.

Keywords: Adsorption, adsorbent, corn cob, shallot peel, used cooking oil.

PENDAHULUAN

Minyak jelantah adalah limbah minyak yang berasal dari bekas gorengan seperti minyak sayur, minyak jagung, minyak samin dan lainnya. Pada umumnya minyak ini merupakan bekas pemakaian kebutuhan rumah tangga, minyak ini bisa digunakan kembali akan tetapi jika dilihat dari kandungan kimianya, minyak jelantah mengandung senyawa yang bersifat *karsinogenik*, senyawa tersebut terbentuk pada saat proses penggorengan. Oleh sebab itu dibutuhkan penanganan yang tepat agar limbah minyak jelantah ini bisa bermanfaat dan tidak menimbulkan kerugian dari aspek kesehatan manusia maupun

lingkungan[1]. Pemurnian merupakan metode yang bisa digunakan dalam menangani masalah terkait minyak jelantah, Pemurnian minyak jelantah dapat dilakukan dengan proses adsorpsi menggunakan adsorben untuk mempertahankan mutu minyak agar dapat diolah kembali. Proses adsorpsi dilakukan dengan menambahkan adsorben dan dicampurkan ke dalam minyak kemudian diaduk dan disaring[2].

Adsorpsi merupakan proses pemisahan berdasarkan perbedaan afinitas atau difusivitas suatu senyawa terhadap suatu padatan, yang pada umumnya merupakan padatan berpori. Suatu padatan terbentuk karena adanya gaya tarik menarik dari komponen atom penyusunnya. Di dalam interior padatan, gaya tarik diantara atom penyusun *lattice* seimbang, namun di permukaan padatan tidak seimbang. Akibatnya, jika ada partikel yang mendekati permukaan padatan tersebut, akan tertarik sebagai kompensasi adanya ketidakseimbangan gaya pada permukaan padatan, fenomena ini disebut adsorpsi[3]. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses adsorpsi antara lain yaitu jenis adsorben, jenis zat yang diserap, luas permukaan adsorben, konsentrasi zat yang diadsorpsi, dan suhu[4]. Jenis adsorpsi yang umum dikenal adalah adsorpsi kimia (kemisorpsi) dan adsorpsi fisika (fisorpsi). Adsorpsi kimia terjadi karena adanya gaya-gaya kimia dan diikuti oleh reaksi kimia. Sedangkan Adsorpsi fisika terjadi karena adanya gaya-gaya fisika, adsorpsi fisika didasarkan pada gaya Van Der Waals “gaya tarik listrik yang terjadi antara partikel – partikel yang memiliki muatan”, dan dapat terjadi pada permukaan yang polar dan non polar[5]. Penggunaan adsorben merupakan metode alternatif dalam pengolahan minyak jelantah. Metode ini efektif dan murah karena dapat memanfaatkan limbah pertanian. Beberapa limbah pertanian yang berpotensi sebagai adsorben, yaitu tongkol jagung, gabah padi, gabah kedelai, biji kapas, jerami, ampas tebu, serta kulit kacang tanah[6]. Penelitian untuk pemurnian minyak jelantah dengan memanfaatkan limbah pertanian sebagai adsorben telah banyak dilakukan, namun dari penelitian-penelitian tersebut belum ada penelitian yang membandingkan peningkatan kualitas minyak dengan menggunakan adsorben tongkol jagung dan kulit bawang merah.

Tongkol jagung (*Zea mays*) merupakan produk samping dari jagung yang jarang dimanfaatkan. Salah satu upaya yang dilakukan untuk memanfaatkan limbah pertanian tersebut ialah diolah menjadi arang aktif yang selanjutnya diaplikasikan sebagai adsorben. Kandungan senyawa berkarbon, yaitu selulosa (41%) dan hemiselulosa (36%) yang cukup tinggi mengindikasikan bahwa tongkol jagung berpotensi sebagai bahan pembuat arang aktif. Arang aktif merupakan arang yang telah diaktifkan secara kimia dan fisika, sehingga memiliki daya adsorpsi. Arang aktif mampu menyerap anion, kation, dan molekul dalam bentuk senyawa organik dan anorganik berupa larutan dan gas[7]. Komponen struktur zat biokimia dalam arang tongkol jagung mengandung sejumlah gugus aktif seperti gugus karbonil, metil dan hidroksil. Gugus fungsi tersebut berperan dalam proses adsorpsi zat warna dan mereduksi bau[8]. Tongkol jagung memiliki selulosa yang memiliki sifat elektronegatif (basa) dan polar, yang memiliki kemampuan berinteraksi dengan asam lemak bebas yang bersifat elektropositif (asam) dan polar. Kemampuan interaksi yang terjadi ini, mengakibatkan asam lemak bebas mengalami penurunan. Tongkol jagung juga mempunyai afinitas tinggi terhadap zat terlarut yang memiliki sifat polar. Sifat kepolaran yang tinggi dari senyawa peroksida dalam minyak, memberi kemudahan bagi adsorben untuk menyerap senyawa peroksida dalam minyak[9].

Bawang merah (*Allium ascalonicum*) merupakan salah satu jenis sayuran yang memiliki banyak manfaat dan bernilai ekonomis tinggi. Kandungan kimia bawang merah adalah minyak atsiri, *sikloalii*, *metilaliin*, *dihidroalin*, *polifenol*, dan *flavonoid* yang mempunyai kemampuan sebagai zat antioksidan. Bawang merah kaya diperkirakan dapat memberikan pengaruh positif terhadap minyak jelantah[10]. Senyawa antioksidan berupa flavonoid dalam kulit bawang merah mampu memperlambat proses oksidasi ketika proses menggoreng atau minyak terpapar sinar matahari secara langsung. Kandungan antioksidan juga dapat bereaksi cepat dengan radikal bebas, sehingga kemampuan adsorben kulit bawang merah sebagai penyerap kotoran dan radikal bebas sangat berpotensi dijadikan adsorben[11].

Berdasarkan pra-penelitian yang telah dilakukan oleh Fathanah & Lubis (2022) menggunakan adsorben tongkol jagung untuk meregenerasi minyak jelantah. Penambahan adsorben tongkol jagung yang terbaik diperoleh pada penambahan massa 10 gr dengan kadar asam lemak bebas 0,11% dan bilangan peroksida sebesar 1,15 mEk/kg. Pemurnian minyak jelantah dari bahan alam juga telah dilakukan oleh Haili, Sulistiyana, & Jayadi (2021) menggunakan ampas tebu (At) dan kulit bawang merah (Kbm) dengan rasio penambahan At:Kbm yaitu 0:10, 2,5:7,5, 5:5, 7,5:2,5, dan 10:0. Sebelum penambahan adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah, bilangan asam pada minyak jelantah mencapai 1,6630% dan bilangan peroksidanya mencapai 37,5%. Setelah penambahan adsorben kulit bawang merah terjadi penurunan nilai bilangan asam menjadi 0,4820% dan penurunan bilangan peroksida diperoleh hasil 0%. Pada penelitian ini kulit bawang merah lebih efektif dalam menurunkan nilai bilangan asam dan bilangan peroksida jika dibandingkan dengan adsorben ampas tebu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengujian Dasar, Jurusan Teknik Kimia Mineral, Politeknik ATI Makassar pada tanggal 22 Juni – 25 Juli 2022. Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini berupa pendekatan kuantitatif yang menggunakan teknik pengukuran dengan standar SNI 7709:2019 tentang minyak sawit. Adapun jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian eksperimental dengan cara memurnikan minyak jelantah menggunakan adsorben tongkol jagung (*Zea mays*) dan kulit bawang merah (*Allium cepa* L.)

Bahan

Tongkol jagung, kulit bawang merah, pH universal, minyak jelantah 4xpakai, H₂SO₄ 6M, methanol, NaOH 0,1N, indikator PP, kalium iodida, indikator amilum, asam asetat glasial, kloroform, natrium TIO sulfat (Na₂S₂O₃), aquadest, dan kertas saring.

Alat

Gelas kimia 100 ml, 250 ml, dan 50 ml, blender, Hot Plate, *Magnetic stirrer*, neraca, gelas ukur 50 ml, corong kaca, batang pengaduk, spatula, statif, klem, pipet tetes, pipet ukur 10 ml, bola hisap, Erlenmeyer 100 ml dan 250 ml, buret.

Prosedur

1. Preparasi arang tongkol jagung dan kulit bawang merah

Tongkol jagung (di bawah terik matahari) dan kulit bawang merah (pada suhu kamar) dikeringkan. Untuk tongkol jagung dilakukan pengarangan. Kemudian tongkol jagung dan kulit bawang merah dihaluskan dan diayak dengan ukuran 100 mesh.

2. Adsorpsi minyak jelantah

Minyak jelantah disaring untuk menghilangkan partikel halus seperti protein, karbohidrat, gula, garam, dan bumbu rempah-rempah. Minyak yang telah disaring dinetralisasi menggunakan larutan NaOH untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak, setelah itu dilakukan proses pemucatan (bleaching) dengan sampel minyak jelantah dibagi menjadi 5 sampel masing-masing sebanyak 150 ml dan dimasukkan ke dalam gelas kimia 250 ml, setelah itu dipanaskan hingga mencapai suhu 70oC dan dipertahankan. Adsorben tongkol jagung dan kulit bawang merah (Tj:Kbm) dengan perbandingan massa = 0:10; 3:7; 5:5; 7:3 dan 10:0 ditambahkan ke dalam minyak jelantah dengan suhu 70oC kemudian diaduk selama 60 menit.

3. Uji bau

Bau semua sampel dicium, jika tercium bau khas minyak goreng sawit, maka hasil dinyatakan "normal" dan jika tercium selain bau khas minyak goreng sawit, maka hasil dinyatakan "tidak normal".

4. Uji warna

Warna semua sampel diamati, jika terlihat warna sesuai dengan warna khas pasta (kuning sampai jingga) maka hasil dinyatakan "normal" dan jika terlihat warna selain warna khas pasta maka hasil dinyatakan "tidak normal".

5. Uji asam lemak bebas

Sampel minyak ditimbang sebanyak 1 g kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml, setelah itu ditambahkan methanol 10 ml dan dikocok sampai larut sempurna kemudian dipanaskan. Indikator phenolphthalein/PP ditambahkan sebanyak 3 tetes dan dikocok kembali sampai larut sempurna. Proses titrasi dilakukan dengan bantuan katalis basa (natrium hidroksida/NaOH 0,1 N) hingga warna pink terlihat (warna pink bertahan sampai tiga puluh menit), kemudian larutan diaduk dengan cara menggoyangkan erlenmeyer selama proses titrasi dan dicatat volume (ml) larutan NaOH 0,1 N yang sudah terpakai.

Untuk penentuan asam lemak bebas digunakan rumus:

$$\%FFA = \frac{V_{NaOH} \times N_{NaOH} \times BM_{Asam\ lemak\ (Palmitat)}}{m \times 1000} \times 100\% \quad (1)$$

6. Uji bilangan peroksida

Sampel minyak jelantah sebanyak 3 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml, kemudian campuran dari larutan asam asetat glasial 15 ml dan kloroform sebanyak 15 ml ditambahkan kedalam 3 g sampel minyak jelantah tersebut. Larutan kalium iodida atau KI jenuh sebanyak 10 tetes ditambahkan. kemudian dihomogenkan dengan segera dan campuran didiamkan selama 1 menit, setelah itu 15 ml aquadest ditambahkan dengan segera. Indikator amilum 10-15 tetes dimasukkan ke dalam larutan sampai terbentuk warna biru tua, setelah itu dititrasi menggunakan natrium tiosulfat (Na₂S₂O₃) sampai warna biru tua sebelumnya hilang (pengocokan dilakukan dengan kuat supaya iod yang ada pada larutan terlepas). Lakukan penetapan blanko kemudian menghitung bilangan peroksida dalam sampel.

Penentuan bilangan peroksida minyak dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Bilangan Peroksida } \left(\frac{\text{mEk}}{\text{kg}} \right) = \frac{1000 \times N \times (V_0 - V_1)}{m} \quad (2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Minyak jelantah yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak jelantah yang diperoleh dari penjual gorengan dan rumah tangga. Sedangkan untuk adsorbennya digunakan tongkol jagung (Tj) dan kulit bawang merah (Kbm). Pada penelitian ini terdiri dari tahap preparasi sampel, tahap pemurnian minyak jelantah, dan tahap uji kualitas minyak.

Berdasarkan uji bau yang telah dilakukan diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Uji bau

Rasio perlakuan sampel		Standar SNI 7709:2019	Keterangan
Tongkol jagung (gr)	Kulit bawang merah (gr)		
0	0		Tidak normal (Tengik)
10	0	Jika tercium bau khas minyak goreng sawit, maka hasil dinyatakan	Tidak normal
7	3	"normal". Jika tercium selain bau	Tidak normal
5	5	khas goreng sawit, maka hasil	Tidak normal
3	7	dinyatakan "tidak normal".	Tidak normal
0	10		Tidak normal

Sumber: Data primer, 2022

Minyak jelantah yang awalnya berbau tengik mengalami perubahan bau setelah penambahan adsorben. Pada variasi penambahan massa tongkol jagung dan kulit bawang merah (Tj:Kbm) 10:0, 7:3, dan 5:5 masih tercium aroma bumbu masakan, dan untuk penambahan adsorben Tj:Kbm variasi massa 3:7 dan 0:10 tercium aroma bawang merah. Menurut SNI 7709:2019 syarat untuk uji bau yaitu jika tercium bau khas sawit maka hasil dinyatakan normal, namun dari kelima perlakuan tidak ada yang memenuhi syarat SNI. Hal ini menandakan bahwa tongkol jagung dan kulit bawang merah tidak efektif dalam mereduksi bau.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai uji warna menunjukkan bahwa terdapat perubahan warna minyak jelantah sebelum dan setelah diadsorpsi.



Gambar 1. Keadaan minyak sebelum adsorpsi



Gambar 2. Keadaan minyak setelah diadsorpsi

Minyak jelantah yang awalnya berwarna coklat pekat berubah setelah ditambahkan adsorben tongkol jagung dan kulit bawang merah. Pada rasio perlakuan sampel Tj:Kbm= 10:0, 7:3, dan 0:10 diperoleh hasil berwarna jingga. Warna hasil adsorpsi menggunakan tongkol jagung 10 gr memiliki tingkat kecerahan paling tinggi, ini menandakan bahwa arang tongkol jagung memiliki kemampuan paling baik untuk mereduksi warna dari kelima variasi penambahan adsorben. Menurut Sulyman, Namiesnik, dan Gierak (2017) arang tongkol jagung mengandung gugus aktif karbonil dan hidroksil, gugus fungsi tersebut berperan dalam proses adsorpsi zat warna. Berdasarkan SNI 7709:2019 syarat untuk warna minyak yaitu berwarna kuning sampai jingga, hal ini menandakan variasi 10:0, 7:3, dan 0:10 sudah sesuai dengan standar baku mutu.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hidayati, Masturi, & Yulianti (2016) warna minyak jelantah yang semula coklat kehitaman mengalami perubahan warna yang sedikit jernih setelah diadsorpsi menggunakan tongkol jagung. Perubahan warna minyak jelantah setelah diadsorpsi juga telah diteliti oleh Haili, Sulistiyana, & Jayadi (2021) menggunakan kulit bawang merah. Keadaan minyak jelantah yang awalnya berwarna coklat gelap dan kental, berubah menjadi warna kuning. Kekentalan minyakpun menjadi berkurang setelah campuran minyak dan kulit bawang merah diadsorpsi.

Untuk menentukan asam lemak bebas (%FFA) dilakukan metode titrasi alkalimetri. Titrasi alkalimetri ialah titrasi penentuan asam menggunakan larutan standar basa dan untuk analisa asam lemak bebas dilakukan mengikuti standar SNI 7709:2019.

Tabel 2. Uji asam lemak bebas

Rasio perlakuan sampel		Asam lemak bebas (%FFA)	Standar SNI 7709:2019	Keterangan
Tongkol Jagung (gr)	Kulit Bawang Merah (gr)			
0	0	2,98 %	maks. 0,3%	Tidak layak
10	0	1,23 %		Tidak layak
7	3	1,75 %		Tidak layak
5	5	0,76 %		Tidak layak
3	7	0,24 %		Layak
0	10	0,50 %		Tidak layak

Sumber: Data primer, 2022

Dari tabel 2 menunjukkan bahwa nilai asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak jelantah tanpa perlakuan melewati standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu maksimal 0,3%. Sehingga perlu ditambahkan adsorben guna mereduksi nilai asam lemak bebas tersebut, setelah penambahan tongkol jagung dan kulit bawang merah terdapat penurunan kadar asam lemak bebas pada kelima variasi. Hasil yang terbaik diperoleh pada penambahan adsorben dengan variasi massa Tj:Kbm= 3:7, hal ini menandakan dengan penambahan kulit bawang merah yang lebih dominan dari tongkol jagung lebih efektif menurunkan nilai asam lemak bebas.

Tongkol jagung memiliki selulosa yang memiliki sifat elektronegatif (basa) dan polar, yang memiliki kemampuan interaksi dengan asam lemak bebas yang bersifat elektropositif (asam) dan polar. Kemampuan interaksi yang terjadi ini, mengakibatkan asam lemak bebas mengalami penurunan^[9]. Sedangkan kemampuan adsorben kulit bawang merah sebagai penyerap kotoran dan radikal bebas mampu menurunkan asam lemak bebas minyak jelantah^[11]. Bilangan asam lemak bebas yang memenuhi syarat SNI 7709:2019 terdapat pada perbandingan massa tongkol jagung dan kulit bawang merah (Tj:Kbm) 3:7 dengan nilai 0,24%.

Selanjutnya dilakukan uji bilangan peroksida. Untuk menentukan bilangan peroksida masing-masing sampel, terlebih dahulu dilakukan titrasi blanko. Hasil perhitungan bilangan peroksida yang diperoleh seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Uji bilangan peroksida

Rasio perlakuan sampel		Bilangan Peroksida	Standar SNI 7709:2019	Keterangan
Tongkol Jagung (gr)	Kulit Bawang Merah (gr)			
0	0	10,61 mEk/kg	maks. 10 mEk/kg	Tidak layak
10	0	5,73 mEk/kg		Layak
7	3	7,38 mEk/kg		Layak
5	5	5,30 mEk/kg		Layak
3	7	1,55 mEk/kg		Layak
0	10	2,63 mEk/kg		Layak

Sumber: Data primer, 2022

Bilangan peroksida mengalami penurunan setelah penambahan adsorben tongkol jagung dan kulit bawang merah. Hasil perhitungan bilangan peroksida untuk sampel tanpa perlakuan yaitu 10,61 mEk/kg, hasil ini melewati syarat SNI dengan nilai bilangan peroksida 10 mEk/kg. Sehingga pemurnian pada minyak jelantah perlu dilakukan agar minyak aman untuk diolah kembali. Hasil bilangan peroksida pada minyak yang telah dimurnikan dengan bantuan kedua adsorben semuanya telah memenuhi standar SNI 7709:2019. Penurunan bilangan peroksida yang terbaik terdapat pada perbandingan massa tongkol jagung dan kulit bawang merah 3:7 yaitu 1,55 mEk/kg. Hal ini sama pada uji asam lemak bebas, dimana semakin banyak kulit bawang merah yang ditambahkan atau massa kulit bawang merah lebih dominan daripada massa tongkol jagung maka kualitas minyak semakin bagus.

Tongkol jagung memiliki sifat kepolaran yang tinggi dari senyawa peroksida dalam minyak, sehingga memberi kemudahan bagi adsorben untuk menyerap senyawa peroksida dalam minyak. Adapun kandungan antioksidan dalam kulit bawang merah mampu untuk memperlambat proses oksidasi pada minyak sehingga dapat mereduksi nilai bilangan peroksida.

Menurut Fathanah & Lubis (2022) bilangan peroksida adalah nilai yang paling penting untuk menentukan kualitas minyak. Sehingga hasil yang paling efektif dalam menentukan kualitas minyak sesuai baku mutu pada penelitian ini terdapat pada rasio penambahan massa tongkol jagung dan kulit bawang merah 3:7. Hal ini sesuai penelitian sebelumnya dengan penambahan kulit bawang merah pada pemurnian minyak jelantah sangat efektif dalam menurunkan bilangan peroksida sampai diperoleh nilai 0 mEk/kg. Dan lebih efektif jika dicampurkan dengan adsorben tongkol jagung, karena dari penelitian sebelumnya tongkol jagung juga efektif dalam menurunkan bilangan peroksida.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa tongkol jagung dan kulit bawang merah efektif digunakan sebagai adsorben dalam pemurnian minyak jelantah. Didapatkan hasil terbaik sesuai syarat SNI minyak goreng 7709:2019 untuk menurunkan asam lemak bebas (%FFA) dan bilangan peroksida yaitu dengan penambahan tongkol jagung dan kulit bawang merah 3:7. Sedangkan hasil uji warna terbaik berdasarkan syarat SNI pada minyak jelantah yang telah dimurnikan terdapat pada perbandingan massa Tj:Kbm 10:0, 7:3, dan 0:10.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bapak Direktur Politeknik ATI Makassar atas bantuan penelitian terhadap dosen Politeknik ATI Makassar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Juherah, Kasim, K. P., & Isnaniah, I. (2021). Pemanfaatan Arang Bonggol Jagung sebagai Adsorben Minyak Bekas Gorengan (Jelantah) (Eksperimen). *Jurnal Sulolipu*, 251-257.
- [2] Fitriani, & Nurulhuda. (2018). Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Adsorben Biji Alpukat Teraktivasi. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 65-75.
- [3] Astuti, W. (2018). *Adsorpsi Menggunakan Material Berbasis Lignoselulosa*. Buku Lignoselulosa. Semarang: Unnes Press.
- [4] Sutas, J, Mana A and Pitak L. "Effect of Rice Husk and Rice Husk Ash to Properties of Bricks." *Procedia Engineering* (2012): 32:1061-1067.
- [5] Wijayanti, A., Susatyo, E. B., Kurniawan, C., & Sukarjo. (2018). Adsorpsi Logam Cr(VI) dan Cu(II) pada Tanah dan Pengaruh Penambahan Pupuk Organik. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 243-248

- [6] Masruhin, Rasyid, R., & Yani, S. (2018). Penjerapan Logam Berat Timbal (Pb) dengan Menggunakan Lignin Hasil Isolasi Jerami Padi. *Journal Of Chemical Poces Engineering*, 11-20.
- [7] Hajar, E. W., & Mufidah, S. (2016). Penurunan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Bekas Menggunakan Ampas Tebu untuk Pembuatan Sabun. *Jurnal Integrasi Proses*, 22-27.
- [8] Hidayati, F. C., Masturi, & Yulianti, I. (2016). Pemurnian Minyak Goreng Bekas Pakai (Jelantah) dengan Menggunakan Arang Bonggol Jagung. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 67-70.
- [9] Sulyman, M., Namiesnik, J., & Gierak, A. (2017). Low-cost Adsorbents Derived from Agricultural By-products/Wastes for Enhancing Contaminant Uptakes from Wastewater: A Review . *Polish Journal of Environmental Studies*, 479-510.
- [10] Fathanah, U., & Lubis, M. R. (2022). Pemanfaatan Kulit Jagung sebagai Adsorben untuk Meregenerasi Minyak Jelantah. *Journal Serambi Engineering*, 2709-2715.
- [11] Syahrir, I., Sahraeni, S., Kurniawan, A., & Syaifuddin, P. F. (2019). Efektivitas Pemurnian Minyak Jelantah dengan Adsorben Arang Aktif Sabut Kelapa dan Ekstrak Bawang Merah. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat* , 88-93.
- [12] Haili, H. M., Sulistiyana, & Jayadi, E. (2021). Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dan ampas tebu (Sugarcane bagasse) sebagai Adsorben pada Pemurnian Minyak Jelantah. *Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 28-36.
- [13] Ketaren, S. (1986). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press
- [14] SNI 7709:2019. (2019). *Minyak Goreng Sawit (SNI 7709:2019)*. Jakarta: Badan Standarisasi Indonesia.
- [15] Ati, V., Mauboy, R., & Keneng, M. (2020). Pengujian Kadar Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Kelentik. *Jurnal Biotropikal Sains*, 24-30.