

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) DAN AMPAS TEBU (*Sugarcane bagasse*) SEBAGAI ADSORBEN PADA PEMURNIAN MINYAK JELANTAH

HULQI MILA HAILI¹, SULISTIYANA^{1*}, DAN EDI M. JAYADI¹

¹ Program Studi Tadris Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Mataram, Jalan Gajah Mada No. 100 Jempong, Mataram, 83116

*alamat email korespondensi: sulistchemist@uinmataram.ac.id

Informasi Artikel	Abstrak/Abstract
Riwayat Naskah : Diterima pada 16 Februari 2021 Diterima setelah direvisi pada 27 Juni 2021 Diterbitkan pada 30 Juni 2021	Minyak jelantah merupakan minyak yang sudah mengalami kerusakan akibat digunakan secara berulang kali dan tidak baik untuk kesehatan apabila dikonsumsi, oleh karena itu diperlukan pemurnian menggunakan adsorben. Adsorben yang digunakan pada penelitian ini adalah serbuk kulit bawang merah dan ampas tebu. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati pengaruh variasi perbandingan massa adsorben ampas tebu (At) dan kulit bawang merah (Kbm) terhadap karakteristik fisikokimia minyak jelantah yang telah dimurnikan. Adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah dikeringkan terlebih dahulu kemudian diayak dengan ukuran 100 mesh, setelah itu dilanjutkan dengan proses adsorpsi yang diawali dengan memanaskan sampel minyak jelantah 100 g sampai dengan suhu 70°C, kemudian menambahkan 10 g adsorben dengan variasi perbandingan massa At:Kbm= 0:10; 2,5:7,5; 5:5; 7,5:2,5; 10:0 yang diaduk konstan dengan magnetik stirer selama 30 menit. Filtrasi dan analisa warna, bau, bilangan peroksida dan bilangan asam dilakukan pada minyak yang telah diadsorpsi. Hasil terbaik berdasarkan SNI minyak goreng 3741:2013 untuk uji warna (normal), bilangan asam (maksimal 0,6 mg NaOH/g) dan bilangan peroksida (maksimal 10 mek O ₂ /kg) terdapat pada perbandingan massa At:Kbm= 0:10 dengan hasil warna normal seperti minyak goreng baru, bilangan asam sebesar 0,4820 mg NaOH/g dan bilangan peroksida adalah 0,00 mek O ₂ /kg. Uji bau (normal) dengan hasil terbaik terdapat pada perbandingan massa At:Kbm= 7,5:2,5 dengan bau normal seperti minyak goreng baru.
Kata Kunci: Adsorben; Adsorpsi; Ampas Tebu; Kulit Bawang Merah; Minyak Jelantah.	
Keywords: Adsorbent; Adsorption; Bagasse; Onion skin; Waste oil.	<i>Used cooking oil is oil that has been damaged by repeated use and is not good for health when consumed. Hence the purification using adsorbent is required. As for the adsorbents used in this research were onion skin powder and bagasse. The research aims to observe the effect of the variation in the mass ratio of bagasse and onion skin adsorbents on the physicochemical characteristics of used cooking oil to be purified. The bagasse and onion skin adsorbents were first dried and then sieved through 100 mesh. Afterwards the adsorption process begins with heating a sample of 100 g of used cooking oil to a temperature of 70°C. Then add 10 g of adsorbent with various mass ratio At:Kbm=0:10; 2,5:7,5; 5:5; 7,5:2,5 and 10:0 stirred constantly with magnetic stirrer for 30 minutes. The color, odor, peroxide and acid value of the adsorbed used cooking oil were filtered and analyzed. The best results based on SNI for cooking oil 3741:2013 for the color (normal), acid value (maximum 0,6 mg NaOH/g) and peroxide value (maximum 10 mek O₂/kg) were found in the mass ratio At:Kbm with the normal color results such as new cooking oil, acid value 0,4820 mg NaOH/g and peroxide value 0,00 mek O₂/kg. As for the odor (normal), the best results was found in the mass ratio At:Kbm= 7,5:2,5 with a normal smell like new cooking oil.</i>

PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari, baik dari bidang industri sampai rumah tangga. Pada umumnya minyak goreng berasal dari kelapa sawit dan Indonesia menduduki peringkat pertama sebagai tempat penyedia minyak kelapa sawit terbesar di jagat raya ini, rata-rata total per tahunnya mencapai 35,78 juta ton dan jika dipersentasekan berjumlah 31,29% pada periode 2013-2017 [1].

Margin Perdagangan dan Pengangkutan (MPP) minyak goreng di Provinsi NTB adalah sebesar 29,39%, sedangkan pasokan minyak goreng yang sampai ke rumah tangga adalah 97,40% dari pembelian 100% di luar provinsi. Adapun pada industri pengolahan hanya mencapai 2,51% [2]. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi minyak goreng dalam rumah tangga lebih banyak daripada industri pengolahan, sehingga penggunaan minyak goreng secara berulang kali oleh masyarakat awam tidak dapat dikontrol.

Penggunaan minyak goreng secara terus-menerus pada temperatur yang tinggi (160-180°C) dan melibatkan reaksi dengan udara dan air dapat menyebabkan terjadinya pendegradasian yang kompleks serta hasil reaksi senyawa yang beragam. Oleh karena itu, perubahan fisik pada minyak seperti timbulnya bau tengik, *browning*, viskositas minyak meninggi serta timbulnya busa ketika minyak goreng bekas digunakan terbentuk. Selain itu juga terjadi perubahan kimia seperti meningkatnya kadar air, *Peroxide Value* (bilangan peroksida) dan *Acid Value* (Bilangan Asam) [3]. Keadaan seperti ini sudah tidak sesuai dengan kualitas minyak goreng pada SNI 3741:2013 [4].

Minyak goreng yang telah digunakan sebanyak tiga kali atau lebih dinamakan minyak jelantah. Minyak jelantah digolongkan sebagai limbah cair karena dapat merusak lingkungan dan dapat menimbulkan berbagai macam penyakit [5]. Beberapa gejala penyakit yang dapat ditimbulkan adalah gejala keracunan, seperti pusing, mual-mual dan muntah serta dapat meningkatkan potensi kanker di dalam tubuh akibat dari tingginya *Free Fatty Acid* atau asam lemak bebas pada minyak jelantah [6]. Akan tetapi, penggunaan minyak goreng bekas atau minyak jelantah berulang kali sudah dianggap hal yang biasa di kalangan masyarakat. Dampak buruknya pun tidak lagi dipikirkan, mengingat harga dari minyak goreng semakin melambung tinggi.

Pertimbangan dari keadaan finansial dan alternatif menghasilkan makanan yang digoreng tetap berkualitas, menggerakkan peneliti untuk mendaur ulang atau memurnikan minyak jelantah kembali dengan metode adsorpsi. Beberapa peneliti telah menggunakan adsorben dari bahan alam. Salah satunya adalah pemurnian minyak jelantah dengan proses adsorpsi yang telah dilakukan oleh Alamsyah menggunakan adsorben zeolit dan biji kelor [7], adsorben bentonit dan buah mengkudu [8], adsorben ampas pati aren dan bentonit [9], adsorben karbon aktif dari biji kelor [10], arang aktif dari kulit salak [11], adsorben dari biji alpukat teraktifasi [12], adsorben ampas pati aren dan bentonit [13] dan lain-lain. Adapun salah satu material yang menarik untuk dikembangkan sebagai adsorben adalah limbah ampas tebu dan limbah kulit bawang merah.

Kemampuan ampas tebu sebagai adsorben ini telah diuji oleh Febriana *et al.* (2010) didapatkan bahwa *Sugarcane bagasse* (ampas tebu) mempunyai kekuatan menyerap atau adsorpsi yang baik terhadap kadar air dan penurunan bilangan asam (*Acid value*). Hal ini dikarenakan, ampas tebu atau *bagasse* memiliki kadar selulosa tinggi yang berfungsi sebagai

penyerap atau penjernih pada minyak jelantah [14]. Hasil yang didapatkan oleh Lisa Febrina dkk adalah terdapat penurunan kadar air sebanyak 0,0050% pada intensitas menggoreng selama 4 jam dan penyerapan kadar asam lemak bebas atau FFA (*Free Fatty Acid*) mencapai 0,0999% pada saat perendaman ampas tebu selama 2×24 jam [15], oleh karena itu potensi ampas tebu atau *bagasse* digunakan sebagai adsorben besar.

Bawang merah ialah salah satu bahan bumbu yang banyak digunakan. Rasulullah SAW pun berkenan untuk menyantap makanan yang ada bawang merahnya [16], selain sebagai bumbu, bawang merah juga sering digunakan untuk mengobati luka dan dijadikan sebagai usaha bawang goreng oleh pengusaha bawang goreng di Desa Gegelang, Kec. Lingsar, Kab. Lombok Barat. Bawang merah yang diproduksi untuk membuat bawang goreng memiliki kapasitas hingga 50 kg/hari dan limbah kulit bawang merah yang dihasilkan sebanyak ±5 kg/hari. Umumnya limbah kulit bawang merah ini dibuang ke sungai maupun ke pekarangan rumah padahal menurut Skerget (2009) kandungan fitokimia yang ada pada umbi bawang merah lebih rendah dibandingkan kulitnya [17]. Kebiasaan ini tentunya akan memberikan dampak buruk dan tidak nyaman terhadap masyarakat yang ada di sana akibat dari bau busuk yang ditimbulkan oleh kulit bawang merah, oleh karena itu peneliti mencoba menjadikannya sebagai salah satu adsorben untuk menjernihkan minyak jelantah.

Berdasarkan pra-penelitian yang dilakukan secara organoleptik, keadaan minyak jelantah yang awalnya berwarna gelap dan kental, berubah menjadi sedikit jernih. Kekentalan minyakpun menjadi berkurang setelah campuran minyak dan serbuk kulit bawang merah didiamkan selama 2 hari. Hal ini disebabkan karena kandungan antioksidan yang terdapat pada bawang merah sangat berguna sebagai penunda atau pencegah terjadinya reaksi antioksidasi radikal bebas. Efek antioksidan ini juga pernah diuji oleh Mardiyah (2018) menggunakan adsorben bawang putih terhadap penurunan bilangan peroksida. Sebelum penambahan adsorben bawang putih (0%), bilangan peroksida pada minyak jelantah mencapai 26,6743 mEq. Setelah penambahan adsorben bawang putih bilangan peroksida pada minyak jelantah mengalami penurunan yang signifikan yaitu 23,6 mEq pada penambahan 10 % adsorben bawang putih, 22,6 mEq pada penambahan 20%, 18,65 mEq pada penambahan 30 %, 17,92 mEq pada penambahan 40% dan mencapai 16,5 mEq pada penambahan 50% adsorben bawang putih [18].

Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, bilangan peroksida pada minyak jelantah juga semakin berkurang, sehingga tidak menutup kemungkinan potensi kulit bawang merah dapat dijadikan sebagai adsorben, karena kulit bawang merah juga memiliki zat aktif seperti flavonoid, saponin dan tanin yang berpotensi sebagai antioksidan dan antibakteri [19]. Berdasarkan paparan di atas, maka peneliti menganggap penting untuk melakukan penelitian tentang "Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dan Ampas Tebu (*Sugarcane bagasse*) sebagai Adsorben pada Pemurnian Minyak Jelantah".

EKSPERIMEN

Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini berupa pendekatan kuantitatif yang menggunakan teknik pengukuran dengan standar SNI 3741:2013 tentang minyak goreng layak pakai. Adapun jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian eksperimental dengan cara memurnikan minyak jelantah menggunakan adsorben kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) dan ampas tebu (*Sugarcane bagasse*).

Material

Minyak jelantah, kulit bawang merah (*Allium cepa* L.), ampas tebu (*Sugarcane bagasse*), indikator Phenolphthalein/PP (pa Merck), natrium tiosulfat/ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1N (pa Shagufta Laboratory), kloroform (pa Merck), kalium iodida/KI (pa Merck), aquadest (Rofa), etanol 96% (food ROFA), natrium hidroksida/NaOH 0,1 N (pa Merck), asam asetat glasial (acs Merck), dan indikator kanji/amilum (pa Merck).

Instrumentasi

Neraca digital (uniweigh), ayakan standar ukuran 100 mesh (CBN), *hotplate*, *magnetic stirrer*, erlenmeyer 250 ml (*Pyrex*), gelas kimia 100 ml, 250 ml dan 1000 ml (*Pyrex*), statif dan klem (Usbeck Germ), termometer, gelas ukur 100 ml, 50 ml dan 10 ml (*Pyrex*), corong kaca (*Pyrex*), buret 50 ml (Schoot-Ger), *Rubber bulb* atau pipet filler, botol semprot, spatula (Usbeck Germ), pipet ukur 25 ml, 10 ml, dan 5 ml (*Pyrex*), desikator (DURAN), pipet tetes (*Pyrex*), kaca arloji (*Pyrex*), blender (philip), pisau, gunting, lumpang dan alu (RRC), aluminium foil (*Best Fresh*), indikator universal (Merck) dan kertas saring (Whatman).

Prosedur

Filtrasi minyak jelantah [20]

Minyak jelantah difiltrasi menggunakan kertas saring. Filtrat yang dihasilkan didiamkan selama 1 hari guna mengendapkan kotoran yang tersisa pada filtrat. Setelah itu, filtrat disaring kembali kemudian melakukan uji warna, bau, bilangan peroksida dan bilangan asamnya (hasil analisa ini sebagai kontrol sebelum penambahan adsorben).

Preparasi adsorben kulit bawang merah dan ampas tebu [21]

Kulit bawang merah (pada suhu kamar) dan ampas tebu (di bawah terik matahari) dikeringkan, kemudian kulit bawang merah dan ampas tebu dihaluskan dengan cara diblender dan diayak dengan ukuran 100 mesh.

Adsorpsi minyak jelantah [4]

Sampel minyak jelantah yang telah difiltrasi kemudian ditimbang sebanyak 100 g dan dimasukkan ke dalam gelas kimia 250 ml, setelah itu dipanaskan hingga mencapai suhu 70°C dan dipertahankan. Adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) dengan perbandingan massa At:Kbm (g) = 0:10; 2,5:7,5; 5:5; 7,5:2,5 dan 10:0 ditambahkan ke dalam 100 g minyak jelantah dengan suhu 70°C kemudian diaduk selama 30 menit.

Uji parameter bilangan asam [4]

Sampel minyak (W) ditimbang sebanyak 10 g kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, setelah itu ditambahkan etanol hangat 50 ml dan dikocok sampai larut sempurna. Indikator phenolphthalein/PP ditambahkan sebanyak 5 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.

Uji parameter bilangan peroksida [4]

Sampel minyak jelantah sebanyak 5 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, kemudian campuran dari larutan asam asetat glasial-kloroform dengan perbandingan 3:2 (v/v) ditambahkan sebanyak 15 ml kedalam 5 g sampel minyak jelantah tersebut. Larutan kalium iodida atau KI jenuh sebanyak 2 ml ditambahkan

kemudian dihomogenkan dengan segera dan campuran didiamkan selama 1 menit, setelah itu 15 ml air suling atau aquadest ditambahkan dengan segera. Indikator amilum 0,5 ml dimasukkan ke dalam larutan sampai terbentuk warna biru tua, setelah itu dititrasi menggunakan natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N) 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.

Uji warna [4]

Warna semua sampel diamati dan sampel uji dikatakan “normal” apabila warnanya mirip atau hampir mirip dengan minyak goreng baru sebagai kontrol (dalam hal ini digunakan minyak kelapa sawit). Sampel uji “tidak normal” jika warna selain minyak goreng kontrol terlihat.

Uji bau [4]

Bau semua sampel dicium dan sampel uji dikatakan “normal” apabila bau yang tercium mirip atau hampir mirip dengan minyak goreng baru sebagai kontrol (dalam hal ini digunakan minyak kelapa sawit). Sampel uji “tidak normal” jika bau selain minyak goreng kontrol tercium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan pada penelitian ini diawali dengan mengeringkan ampas tebu dengan tujuan untuk menghilangkan kandungan air sehingga tidak terbentuk jamur dan memudahkan ampas tebu ketika dipisahkan dari kulitnya, sedangkan kulit bawang merah cukup dikeringkan pada suhu kamar atau tidak terpapar sinar matahari langsung guna menjaga aktivitas antioksidan pada simplisia atau bubuk kulit bawang merah. Seperti yang telah diteliti oleh Sri Luliana dkk (2016), bahwa pengeringan daun dengan cara menganginkan pada suhu kamar memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi (54,60%) apabila dibandingkan dengan pengeringan pada oven dan paparan sinar matahari langsung [22].

Proses pemurnian minyak jelantah menggunakan adsorben kulit bawang merah dan ampas tebu ukuran 100 mesh ini diawali dengan pemanasan sampel minyak jelantah mencapai suhu 70°C dan dipertahankan karena selain luas permukaan, suhu atau temperatur sangat mempengaruhi proses adsorpsi. Viantini dan Yustinah (2015) mengungkapkan bahwa suhu yang terlalu tinggi ketika proses adsorpsi dapat

menurunkan kemampuan adsorben pada proses penyerapan atau akumulasi dan didapatkan suhu optimal ketika proses adsorpsi adalah pada suhu 70°C [23]. Campuran minyak dan adsorben dihomogenkan dengan cara diaduk selama 30 menit dan dianalisa bilangan peroksida, uji warna, uji bau serta bilangan asam pada minyak yang telah diadsorpsi.

Nilai Bilangan Asam Minyak Jelantah yang Telah Dimurnikan

Rerata bilangan asam pada minyak goreng bekas yang diperoleh sebelum dilakukannya proses adsorpsi adalah sebesar 1,6630 mg NaOH/g, sedangkan syarat mutu pada minyak goreng yang layak untuk dikonsumsi maksimal mengandung 0,6 mg NaOH/g bilangan asam pada SNI 3741:2013 tentang minyak goreng [4], sehingga dapat diidentifikasi bahwa minyak goreng tersebut sudah tidak aman untuk dikonsumsi. Semakin tinggi bilangan asam pada suatu minyak atau lemak, maka semakin tinggi pula kadar asam lemak.

Tingginya bilangan asam pada minyak jelantah disebabkan oleh peristiwa hidrolisis yang terjadi ketika menggoreng suatu bahan pangan yang memiliki kandungan air atau H_2O , sehingga memicu terbentuknya gliserol dan asam lemak [24]. Minyak goreng yang dianalisa juga telah digunakan secara berulang kali dan kandungan bilangan asam yang terdapat pada minyak jelantah. Rerata yang diperoleh untuk nilai bilangan asam pada minyak jelantah yang telah dimurnikan dengan 4 kali pengulangan ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil rerata bilangan asam pada minyak jelantah yang telah dimurnikan dengan adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm).

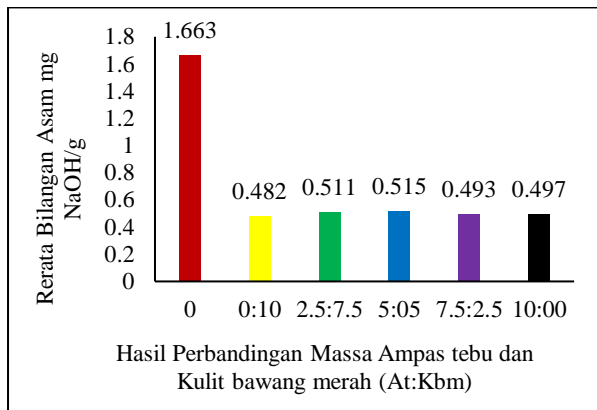
Perlakuan		Rerata	% Penurunan	Ket.
At	Kbm			
0	0	1.6630 ^{*a}	0%	Tidak Layak
0	10	0.4820 ^{*a}	71.02%	Layak
2.5	7.5	0.5110 ^{*a}	69.27%	Layak
5	5	0.5150 ^{*a}	69.03%	Layak
7.5	2.5	0.4930 ^{*a}	70.35%	Layak
10	0	0.4970 ^{*a}	70.11%	Layak

*a superscript huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) dengan tidak ada uji lanjut beda nyata terkecil (BNT).

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada semua perlakuan, perbandingan massa bilangan asamnya telah memenuhi standar mutu minyak

goreng pada SNI 3741:2013 yaitu maksimal mencapai 0,6 mg NaOH/g [4]. F_{hitung} yang diperoleh lebih kecil daripada F_{tabel} pada taraf signifikan 5%, sehingga tidak ada pengaruh variasi perbandingan massa adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah terhadap bilangan asam pada minyak jelantah yang telah dimurnikan. Oleh karena itu, uji lanjut beda nyata terkecil atau BNT tidak perlu dilakukan.

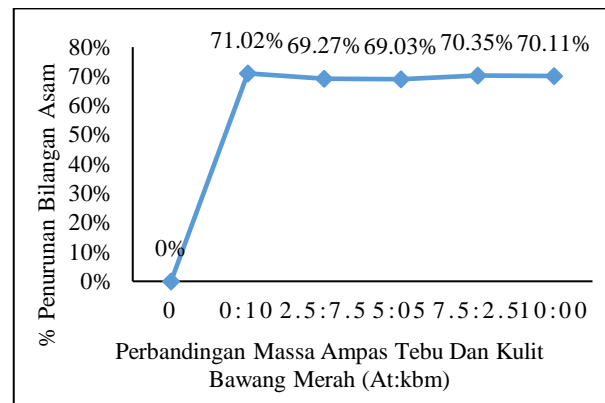
Nilai bilangan asam hasil pemurnian minyak jelantah dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Rerata perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) terhadap bilangan asam.

Hasil rerata bilangan asam pada **Gambar 1** terhadap minyak jelantah yang bertindak sebagai kontrol adalah sebesar 1,6630 mg NaOH/g, hal ini menunjukkan bahwa nilai bilangan asam pada minyak jelantah yang belum diadsorpsi telah melebihi batas minimum dari bilangan asam menurut SNI minyak goreng 3741:2013 sehingga perlu ditambahkan adsorben guna meminimalisir nilai bilangan asam tersebut. Bilangan asam terkecil atau terbaik yang didapatkan pada perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) adalah 0:10 dengan rerata 0,4820 mg NaOH/g dan bilangan asam terbesar terdapat pada perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) adalah 5:5 dengan rerata 0,5150 mg NaOH/g. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa semakin tinggi massa adsorben kulit bawang merah yang ditambahkan, maka bilangan asam yang dihasilkan juga akan semakin berkurang sehingga minyak goreng dari hasil pemurnian semakin aman untuk dikonsumsi. Sedangkan grafik persentase (%) penurunan bilangan asam dapat dilihat pada **Gambar 2**. Persentase (%) penurunan bilangan asam terbesar dan terbaik terdapat pada perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) adalah 0:10 yaitu sebesar 71,02%. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa semakin tinggi massa adsorben kulit bawang merah yang ditambahkan pada pemurnian minyak jelantah, maka persentase

penurunan bilangan asam yang dihasilkan juga akan semakin berkurang.



Gambar 2. Hasil persentase (%) penurunan bilangan asam.

Perolehan bilangan asam terendah didapatkan pada perbandingan massa dengan adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) adalah 0:10, yaitu mencapai 0,4820 mg NaOH/g dengan persentase (%) penurunan bilangan asam mencapai 71,02%, hal ini dikarenakan kandungan antioksidan pada kulit bawang merah 10 g mampu menghambat terbentuknya rantai karbon pendek akibat dari proses hidrolisis sehingga lebih memperlambat proses oksidasi ketika proses menggoreng atau 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 lebih berpotensi dibandingkan dengan perbandingan ampas tebu sebesar 10:0 yang memiliki kandungan selulosa yang berpotensi juga sebagai penyerap dengan bilangan asam 0,4970 mg NaOH/g dengan persentase penurunan bilangan asam mencapai 70,11%. Perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) pada 2,5:7,5 bilangan asam yang diperoleh adalah 0,5110 mg NaOH/g dengan persentase penurunan bilangan asam mencapai 69,27%; 0,5150 mg NaOH/g pada perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah At:Kbm pada 5:5 dengan persentase penurunan bilangan asam mencapai 69,03%, dan 0,4930 mg NaOH/g pada perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) pada 7,5:2,5 dengan persentase penurunan bilangan asam mencapai 70,35%.

Penelitian yang sama dilakukan oleh Purwati dan Tri Harningsih (2018) dalam menurunkan kadar *Free fatty acid* minyak goreng menggunakan arang dari ampas tebu. Kadar asam lemak bebas sebelum penambahan arang ampas tebu mencapai 0,62%, setelah ditambahkan arang

ampas tebu dengan berbagai variasi massa yaitu 2,5 g; 5,0 g; 7,5 g; 10,0 g; dan 12,5 g, konsentrasi asam lemak bebas mengalami penurunan yang signifikan, yaitu dari 0,61%; 0,55%; 0,48%; 0,45% sampai 0,43% [25].

Nilai Bilangan Peroksida Minyak Jelantah yang Telah Dimurnikan

Rerata bilangan peroksida minyak jelantah yang tidak ditambahkan adsorben mencapai 37,5 mek O₂/kg. Adapun standar mutu bilangan peroksida pada minyak goreng menurut SNI 3741:2013 adalah maksimal 10 mek O₂/kg [4], sehingga pemurnian pada minyak jelantah perlu dilakukan supaya dapat digunakan kembali dan aman untuk dikonsumsi. Rerata yang diperoleh untuk nilai bilangan peroksida pada minyak jelantah yang telah dimurnikan ini dapat dilihat pada **Tabel 2**. Hasil bilangan peroksida pada minyak yang telah dimurnikan dapat memberikan informasi bahwa suatu minyak sudah mengalami reaksi oksidasi atau tidak. Semakin tinggi bilangan peroksida yang didapatkan, maka semakin sering pula minyak atau lemak telah mengalami oksidasi [24]. Dari hasil F_{hitung} yang diperoleh yaitu 703,067 dan F_{tabel} sebesar 2,77 pada taraf signifikansi 5%, maka terdapat perbedaan yang signifikan atau berbeda nyata pada setiap perlakuan, artinya ada pengaruh variasi perbandingan massa adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah terhadap bilangan peroksida minyak jelantah yang telah dimurnikan, sehingga uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) perlu dilakukan. Notasi yang dihasilkan pada setiap perlakuan berbeda-beda kecuali pada nilai rata-rata perlakuan At:Kbm adalah 10:0 dan 5:5, memiliki notasi yang sama yaitu “d” sehingga pada kedua perlakuan tersebut tidak berbeda signifikan.

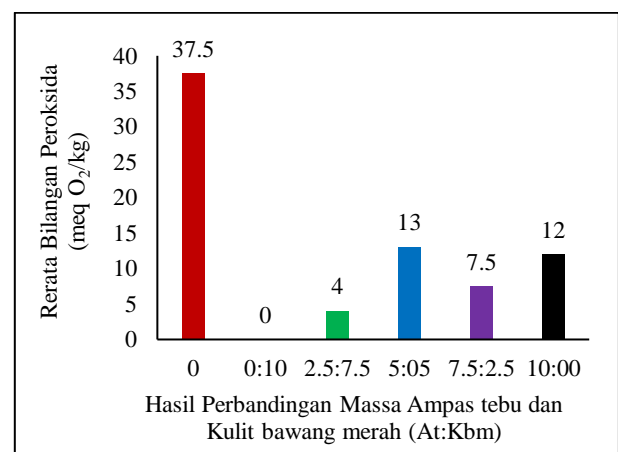
Tabel 2. Hasil rerata bilangan peroksida pada minyak jelantah yang telah dimurnikan dengan adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm).

Perlakuan		Rerata	% Penurunan	Ket.
At	Kbm			
0	0	37.5 ^{*e}	0%	Tidak Layak
0	10	0 ^{*a}	100.00%	Layak
2.5	7.5	4 ^{*b}	89.33%	Layak
5	5	13 ^{*d}	65.33%	Tidak Layak
7.5	2.5	7.5 ^{*c}	80.00%	Layak
10	0	12 ^{*d}	68.00%	Tidak Layak

*a-e superscript huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05) dengan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT).

Rerata bilangan peroksida pada **Gambar 3** terhadap minyak jelantah yang bertindak sebagai kontrol adalah sebesar 37,5 mek O₂/kg, hal ini menunjukkan bahwa nilai bilangan peroksida pada minyak jelantah yang belum diadsorpsi telah melebihi batas minimum dari bilangan peroksida menurut SNI minyak goreng 3741:2013, sehingga perlu ditambahkan adsorben guna meminimalisir nilai bilangan asam tersebut. Bilangan peroksida terkecil dan terbaik yang didapatkan terdapat pada perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) adalah 0:10 dengan rata-rata bilangan peroksida mencapai 0,00 mek O₂/kg, sedangkan bilangan peroksida terbesar dan tidak memenuhi syarat mutu minyak goreng 10 mek O₂/kg adalah pada perbandingan massa 5:5 dengan bilangan peroksida mencapai 13 mek O₂/kg. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat diketahui bahwa semakin tinggi massa adsorben kulit bawang merah yang ditambahkan pada pemurnian minyak jelantah, maka persentase penurunan bilangan peroksida yang dihasilkan juga akan semakin berkurang, begitu juga sebaliknya.

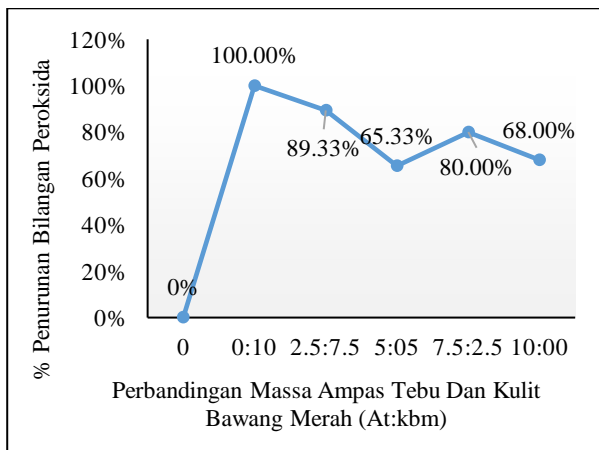
Bilangan peroksida terendah berada pada perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) pada 0:10 yaitu mencapai 0,00 mek O₂/kg dengan persentase penurunan bilangan peroksida mencapai 100%. Hasil ini mengindikasikan bahwa penambahan adsorben kulit bawang merah sebanyak 10 g sangat memberikan pengaruh terhadap penurunan bilangan peroksida karena kandungan dari antioksidan kulit bawang merah yang mampu untuk memperlambat proses oksidasi pada minyak. Akan tetapi, rendahnya bilangan peroksida belum tentu terbebas dari reaksi oksidasi [24] karena proses oksidasi yang terjadi tidak dapat dihindari selama masih terpapar oleh udara di atmosfer dan energi panas.



Gambar 3. Rerata perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) terhadap bilangan peroksida.

Rerata bilangan peroksida sedikit meningkat pada perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) pada 2,5:7,5 yaitu sebesar 4 mek O₂/kg dengan persentase penurunan bilangan peroksida mencapai 89,33% dan semakin bertambah menjadi 7,5 mek O₂/kg ketika perbandingan massa At:Kbm= 7,5:2,5 dengan persentase penurunan bilangan peroksida mencapai 80,00%. Bertambahnya bilangan peroksida pada perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) 7,5:2,5 masih dapat memenuhi syarat mutu minyak goreng dalam SNI 3741:2013 dengan maksimal 10 mek O₂/kg, akan tetapi pada perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) 5:5 dan 10:0 bilangan peroksida semakin tinggi yaitu 13 mek O₂/kg dan 12 mek O₂/kg dengan persentase penurunan bilangan peroksida mencapai 65,33% dan 68,00%. Perbandingan tersebut tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap bilangan peroksida dengan penambahan adsorben kulit bawang merah dan ampas tebu, akan tetapi tetap ada pengaruhnya dalam menurunkan bilangan peroksida.

Persentase (%) penurunan bilangan peroksida pada **Gambar 4** mengindikasikan bahwa setelah ditambahkan adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) terdapat perubahan yang signifikan. Persentase penurunan bilangan peroksida terbesar dan terbaik terdapat pada perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) adalah 0:10 dengan persentase penurunan sebesar 100%. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat diketahui bahwa semakin tinggi massa adsorben kulit bawang merah yang ditambahkan, maka persentase penurunan bilangan peroksida yang dihasilkan juga akan semakin berkurang dan minyak jelantah yang telah dimurnikan aman untuk digunakan kembali.



Gambar 4. Hasil persentase (%) penurunan bilangan peroksida.

Kualitas Warna dan Bau pada Minyak Jelantah yang Sudah Dimurnikan

Ampas tebu telah dikenal sebagai *bleaching earth* yang mampu untuk memucat warna minyak goreng bekas. Pori-pori yang terdapat pada ampas tebu juga besar, sehingga kemampuannya dalam menyerap kotoran yang ada pada minyak sangat besar. Kandungan selulosa pada bagas berguna sebagai penjernih pada pemurnian minyak jelantah, dimana struktur molekul selulosa terdapat kandungan gugus OH atau gugus hidroksil [15]. Gugus hidroksil inilah yang akan menyerap pigmen-pigmen warna yang ada pada adsorbat, sehingga *browning* pada minyak jelantah bisa dinetralisir.

Browning ini disebabkan oleh proses hidrolisis yang mengakibatkan rantai karbon dalam minyak semakin pendek. Peristiwa ini dapat mengakibatkan warna kecoklatan pada minyak terbentuk, adapun bau tengik pada minyak diakibatkan oleh hasil samping reaksi oksidasi pada tahap terminasi berupa keton dan aldehid. Kedua gugus ini dapat memberikan bau yang tidak sedap pada suatu pangan sehingga bau tengik pada minyak goreng bekas tercium.

Pemurnian minyak jelantah menggunakan adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah ini tidak hanya berpengaruh pada penurunan bilangan asam dan bilangan peroksida, akan tetapi berpengaruh juga terhadap warna dan bau dari minyak goreng bekas yang telah diadsorpsi. Perhatikan **Tabel 3** mengenai hasil uji warna dan bau pada minyak jelantah di bawah ini. Hasil yang didapatkan pada **Tabel 3** memberikan informasi bahwa semua variasi perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) pada 0:10; 2,5:7,5; 5:5; 7,5:2,5 dan 10:0 berpengaruh normal terhadap uji warna pada minyak jelantah setelah diadsorpsi, sedangkan perbandingan massa At:Kbm= 2,5:7,5 dan 5:5 pada uji bau tercium tidak normal apabila dibandingkan dengan minyak goreng baru (kontrol). Penambahan adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah telah cukup baik pada uji warna dan bau.

Tabel 3. Hasil uji warna dan uji bau pada minyak yang sudah dimurnikan dengan adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm).

Perlakuan		Uji Warna	Uji Bau
At	Kbm		
0	0	Tidak Normal	Tidak Normal
0	10	Normal	Normal
2.5	7.5	Normal	Tidak Normal
5	5	Normal	Tidak Normal
7.5	2.5	Normal	Normal
10	0	Normal	Normal

Adapun penampakan warna yang dihasilkan sebelum dan setelah proses adsorpsi pada minyak jelantah dapat dilihat pada **Gambar 5** dan **Gambar 6**.



Gambar 5. Keadaan minyak jelantah sebelum diadsorpsi dengan adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm).



Gambar 6. Keadaan minyak jelantah setelah diadsorpsi dengan adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan, analisa data dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa variasi perbandingan massa adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah berpengaruh nyata terhadap semua karakteristik fisikokimia berupa uji warna, uji bau dan bilangan peroksida pada minyak jelantah yang telah dimurnikan kecuali pada bilangan asam, tidak terdapat pengaruh yang nyata, sedangkan perbandingan massa adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah terbaik berdasarkan SNI minyak goreng 3741:2013 untuk uji warna, bilangan peroksida dan bilangan asam minyak jelantah yang telah dimurnikan terdapat pada perbandingan massa ampas tebu dan kulit bawang merah (At:Kbm) pada 0:10 dengan persentase penurunan mencapai 100,00% untuk bilangan peroksida, 71,02% untuk bilangan asam dan terindikasi “normal” pada uji warna. Hasil uji bau terbaik dan terindikasi “normal” pada minyak jelantah yang telah dimurnikan terdapat pada perbandingan massa At:Kbm= 7,5:2,5.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terimakasih banyak kepada laboratorium UIN Mataram yang telah

menyediakan alat dan bahan serta pengujian dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian, Statistik Ketahanan Pangan 2016, Jakarta: Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian, 2017.
- [2] Badan Pusat Statistik RI, Distribusi Perdagangan Komoditas Minyak Goreng Indonesia Tahun 2018, Jakarta: Badan Pusat Statistik RI, 2018.
- [3] M. Maskan and H. Bagci , “The recovery of used sunflower seed oil utilized in repeated deep fat frying process,” *Journal of European Food Research and Technology*, vol. 218, no. 1, 2003.
- [4] Badan Standar Nasional Indonesia, Minyak Goreng SNI 3741:2013, Jakarta: Badan Standar Nasional Indonesia, 2013.
- [5] Amalia, “Perilaku penggunaan minyak goreng serta pengaruhnya terhadap keikutsertaan program pengumpulan minyak jelantah di kota bogor,” *Ilmu Keluarga dan Konsumsi*, vol. 3, 2010.
- [6] Andarwulan, Langkah-langkah Mendaur Ulang Minyak Goreng Bekas (Jelantah), Bandung: ITB, 2006.
- [7] M. Alamsyah, R. Kalla, and L. Ifa, “Pemurnian minyak jelantah dengan proses adsorpsi,” *Journal of Chemical Process Engineering*, vol. 02, no. 02, 2017.
- [8] A. Surya, Pengolahan Minyak Goreng Bekas Menggunakan Proses Adsorpsi dengan Adsorben Bentonit dan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.), Samarinda: Politeknik Negeri Samarinda, 2018.
- [9] Rahayu and Purnavita, “Pengaruh suhu dan waktu adsorpsi terhadap sifat kimia-fisika minyak goreng bekas hasil pemurnian menggunakan adsorben ampas pati aren dan bentonit,” *Momentum*, vol. 10, no. 2, 2014.
- [10] M. Dahlan, H. Siregar, and M. Yusra, “Penggunaan karbon aktif dari biji kelor dapat memurnikan minyak jelantah,” *Teknik Kimia*, vol. 19, no. 3, 2013.
- [11] B. Mangallo, Susilowati, and S.I. Wati, “Efektivitas arang aktif kulit salak pada pemurnian minyak goreng bekas,” *Chemistry Progress*, vol. 7, no. 2, 2014.
- [12] Fitriani and Nurulhuda, “Pemurnian minyak goreng bekas menggunakan adsorben biji alpukat teraktifasi,” *Pendidikan Matematika*

- dan IPA, vol. 9, no. 2, pp. 65-75, 2018.
- [13] N.S.W. Nasir, Nurhaeni, and Musafira, "Pemanfaatan arang aktif kulit pisang kepok (*Musa normalis*) sebagai adsorben untuk menurunkan angka peroksida dan asam lemak bebas minyak goreng bekas," *Online Journal of Natural Science*, vol. 3, no. 1, 2014.
- [14] R. Wijayanti, "Arang Aktif dari ampas tebu sebagai adsorben pada pemurnian minyak goreng bekas," *Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, vol. 15, p. 3, 2009.
- [15] L. Febrina, A. Ramdja, and D. Krisdianto, "Pemurnian minyak jelantah menggunakan ampas tebu sebagai adsorben," *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 17, no. 1, p. 7, 2010.
- [16] L.I.M. Thayyib, "Shadaqallahu Warasuuluhu," Jakarta, CV. Tunas Ilmu, 2013, pp. 156-157.
- [17] M. Skerget, M. Bezjak, L. Majhenie, and Z. Knez, "Antioxidant, radical scavenging and antimicrobial activities of red onion (*Allium cepa* L.) skin and edible part extract," *Journal of Chemistry and Biochemistry Engineering*, vol. 4, p. 435, 2009.
- [18] S. Mardiyah, "Efek Anti oksidan bawang putih terhadap penurunan bilangan peroksida minyak jelantah," *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, vol. 1, no. 2, 2018.
- [19] F.D. Sulistiyono, T. Sofihidayati, and B. Lohitasari, "Uji aktivitas antibakteri dan fitokimia kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) hasil ekstraksi metode microwave assisted extraction (MAE)," *Mandala of Health a Scientific Journal*, vol. 11, no. 2, 2018.
- [20] A.S. Al-rasyid, Pengolahan Minyak Goreng Bekas Menggunakan Proses Adsorpsi dengan Bentonit dan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.), Samarinda: Politeknik Negeri Samarinda, 2018.
- [21] B. Fitri, S. Nuryanti, and I.D. Pursitasari, "Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sebagai pengadsorpsi minyak jelantah," *Akademika Kimia*, vol. 4, no. 1, pp. 8-16, 2015.
- [22] S. Luliana, N.U. Purwanti, and K.N. Manihuruk, "Pengaruh cara pengeringan simplisia daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) terhadap aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)," *Jurnal Pharm Sci Res*, vol. 3, no. 3, 2016.
- [23] F. Viantini and Yustinah, "Pengaruh temperatur pada proses pemurnian minyak goreng bekas dengan buah mengkudu," *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 4, no. 2, 2015.
- [24] S. Ketaren, Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan, Jakarta: UIPress, 1986.
- [25] Purwati and T. Harningsih, "Arang ampas tebu untuk menurunkan kadar asam lemak bebas minyak goreng bekas," *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, vol. 2, no. 1, 2018.