

Karakterisasi Serat Pangan Dari Ampas Kelapa Sebagai Adsorben Zat Pewarna Sintetik

Characterization of Dietary Fiber from Coconut Dregs as an Adsorbent for Synthetic Dyes

Theressa Bolilera^{1*}, Audy Denny Wuntu¹, Edi Suryanto¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi, Manado

* theressyabolilera@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the characteristics of food fiber from coconut dregs with variations of coconut dregs based on size and its application as an adsorbent of several synthetic dyes, namely *Methylene Blue*, *Rhodamin B*, *Congo Red*, *Crystal Violet*, dan *Eriochlorome Black T*. Coconut dregs with variations in size produced was characteristics using *X-Ray Diffraction* (XRD) and *Fourier-Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). The characteristics showed the presence of hemicellulose, cellulose and lignin. Analysis of coconut dregs activity with variations in size, namely 50, 100 and 200 mesh as a dye adsorbent for *Methylene Blue*, *Rhodamin B*, *Congo Red*, *Crystal Violet*, and *Eriochlorome Black T*. Showed that the coconut dregs with a size of 200 mesh has the best ability as a dye adsorbent with the highest % adsorption value for all dye. On dyes *Methylene Blue*, the percentage of adsorption was 83,91%, while on *Rhodamin B*, *Congo Red*, *Crystal Violet* and *Eriochlorome Black T* were 83,91%, 92,01%, 83,66%, and *T* 89,81% respectively.

Keywords: Characterization, dietary fiber, coconut dregs, adsorbent, Synthetic dyes.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik serat pangan dari ampas kelapa dengan variasi ampas kelapa berdasarkan ukuran serta aplikasinya sebagai adsorben dari beberapa zat pewarna sintetis yaitu *Methylene Blue*, *Rhodamin B*, *Congo Red*, *Crystal Violet*, dan *Eriochlorome Black T*. Ampas kelapa dengan variasi ukuran yang dihasilkan dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *Fourier-Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). Hasil karakterisasi tersebut menunjukkan adanya hemiselulosa, selulosa dan lignin. Analisis aktivitas ampas kelapa dengan variasi ukuran yaitu 50, 100 dan 200 mesh sebagai adsorben zat warna *Methylene Blue*, *Rhodamin B*, *Congo Red*, *Crystal Violet*, dan *Eriochlorome Black T*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan ampas kelapa sebagai adsorben zat pewarna terbaik adalah pada ampas kelapa dengan ukuran 200 mesh dengan nilai % adsorpsi tertinggi yang di hasilkan pada setiap zat warna. Pada zat warna *Methylene Blue*, % adsorpsi yang dihasilkan 89,27%, zat warna *Rhodamin B* 83,91%, zat warna *Congo Red* 92,01%, zat warna *Crystal Violet* 83,66% dan zat warna *Eriochlorome Black T* 89,81%.

Kata kunci: Karakterisasi; serat pangan; ampas kelapa; adsorben; Zat-zat pewarna sintetik

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L.) adalah tanaman daerah tropis yang termasuk jenis tanaman palma yang serbaguna dan memiliki nilai ekonomi tinggi karena hampir semua bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan. Salah satunya adalah daging buah kelapa. Daging buah kelapa banyak di manfaatkan sebagai pembuatan santan. Hasil samping dari proses pembuatan santan ini adalah ampas kelapa. Dalam kehidupan sehari-hari, selain dibuang ampas kelapa hanya dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak (Hidayati, 2017). Ampas kelapa memiliki kandungan nutrisi yaitu protein (5,78%), lemak (38,24%), serat kasar (15,07%) dan zat anti nutrisi yaitu galaktomanan (61%), manan (26%), dan selulosa (16%) (Mozin & Ridhay, 2019; Pravitasari, 2017). Kandungan selulosa pada ampas kelapa ini dapat berpotensi sebagai adsorben untuk menangani pencemaran air oleh limbah zat warna (Maulidiyah, 2010).

Pencemaran lingkungan yang disebabkan limbah zat warna terus meningkat. Hal ini dikarenakan perkembangan industri tekstil yang sangat pesat yang menggunakan zat warna. Beberapa zat warna sintesis diantaranya yaitu *Methylene Blue*, *Rhodamin B*, *Congo Red*, *Crystal Violet* dan *Eriochlorome Black T* digunakan sebagai pewarna dalam industri tekstil, percetakan, karet, cat, dan kosmetik. Zat pewarna sintetis ini dapat mencemari lingkungan perairan dan dapat merusak kesehatan manusia seperti kanker, sianosis, nekrosis jaringan, meningkatkan laju detak jantung, iritasi pada saluran pernapasan dan kerusakan pada hati (Oladoye dkk., 2022; Mamoto dkk., 2013; Mohanty dkk., 2020; Asses dkk., 2018; dan Hunge dkk., 2022).

Dalam penelitian ini telah dilakukan penentuan kandungan serat pangan dalam tepung ampas kelapa serta aktivitasnya dalam menyerap zat pewarna sintetis. Penelitian ini dimaksudkan untuk memberi alternatif solusi mengatasi pencemaran lingkungan terutama lingkungan perairan dari berbagai pabrik industri yang menggunakan zat pewarna sintetis yang berbahaya bagi kesehatan manusia.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ampas kelapa. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis yaitu akuades, asam sulfat, enzim α -amilase, n-heksana, natrium hidroksida, etanol, aseton, enzim amiloglukosidase, indikator fenofalein, tembaga sulfat, natrium sulfat, *Rhodamin B* (RB), *Methylene Blue* (MB), *Crystal Violet* (CV), *Congo Red* (CR), dan *Eriochlorome Black T* (EBT).

Preparasi dan Ekstraksi Sampel

Ampas kelapa dicuci dengan air bersih, disaring, dan diperas. Pencucian dikerjakan beberapa kali hingga diperoleh hasil penyaringan yang jernih. Selanjutnya, ampas kelapa dikering-anginkan dalam suhu ruang. Ampas kelapa yang telah kering kemudian dihancurkan dengan blender selama 2x3 menit dan dimaserasi menggunakan pelarut n-heksana selama 24 jam untuk menghilangkan minyak. Sampel yang sudah dimaserasi kemudian disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan pelarut dan residu sampel. Selanjutnya, residu sampel disokhletasi selama 4 jam dengan menggunakan pelarut n-heksana dari hasil pemisahan maserasi yang sudah didistilasi terlebih dahulu. Residu yang diperoleh dari sokhletasi dikering-anginkan pada suhu ruang selama 12 jam. Selanjutnya, sampel digiling menggunakan penggiling Fomac tipe FCT-Z200 dan diayak menggunakan ayakan 50, 100 dan 200 mesh.

Penentuan Proksimat

Penentuan proksimat pada serat pangan meliputi pengujian kadar air, kadar abu, kadar lemak dan protein dengan menggunakan metode (AOAC, 1995). Sedangkan untuk uji kadar karbohidrat ditentukan dengan metode *by difference* (SNI 01-2891-1992).

Karakterisasi Ampas Kelapa

Tepung ampas kelapa dikarakterisasi secara fisik dengan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) untuk mengetahui gugus fungsi dan X-Ray Diffraction (XRD) untuk mengetahui fasa kristalin.

Penentuan Serat Pangan

Serat pangan dalam tepung ampas kelapa ditentukan menurut metode AOAC 991.43 (1995). Ke dalam Erlenmeyer dimasukkan 1 g ampas kelapa, ditambahkan buffer fosfat pH 7,0, 1 M sebanyak 25 mL, dan diaduk hingga membentuk suspensi. Selanjutnya 0,1 mL enzim α -amilase ditambahkan dan Erlenmeyer dibungkus dengan menggunakan aluminium foil. Campuran kemudian diinkubasi selama 15 menit dalam penangas air pada suhu 100°C sambil sesekali diaduk, didinginkan, dan ditambahkan berturut-turut 20 mL akuades, 5 mL NaOH 1 N, dan 0,1 mL enzim amiloglukosidase. Erlenmeyer selanjutnya ditutup kembali dan diinkubasi dalam penangas air bergoyang selama 1 jam pada suhu 40°C. Setelah 1 jam, campuran disaring dengan kertas saring yang sebelumnya telah ditimbang dan residu dicuci dengan 2 x 10 mL etanol dan 2 x 10 mL aseton. Residu yang diperoleh selanjutnya dikeringkan selama satu malam pada suhu 105 °C dan kemudian dimasukkan dalam tanur selama minimal 5 jam pada suhu 525°C hingga menjadi abu, didinginkan dalam desikator, dan ditimbang. Berat abu dinyatakan sebagai serat pangan tak larut (*insoluble dietary fiber*, IDF). Sementara itu, filtrat yang diperoleh dari

penyaringan diatur volumenya menjadi 100 mL dan ditambahkan 400 mL etanol 95%. Campuran dibiarkan selama 1 jam untuk mengendap, disaring dengan kertas saring bebas abu, kemudian dicuci dengan 2 x 10 mL etanol dan 2 x 10 mL aseton, dikeringkan semalam pada oven dengan suhu 105°C, dan didinginkan dalam desikator. Material yang diperoleh kemudian diabukan dalam pada suhu 525°C selama minimal 5 jam dan ditimbang. Berat abu dinyatakan sebagai serat pangan larut (*soluble dietary fiber*, SDF).

Penentuan Kadar Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin

Analisis kadar hemiselulosa, selulosa, lignin dari ampas kelapa dilakukan dengan metode fraksinasi dari Chesson (1978) dan Datta (1981). Dua gram ampas kelapa (a) dimasukkan ke dalam gelas piala, ditambahkan 150 mL akuades, dan dipanaskan selama 2 jam dengan penangas air pada suhu 100°C. Sampel yang telah berbentuk bubur disaring dan dicuci dengan akuades hingga volume filtrat tepat 300 mL. Residu dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C hingga dicapai berat konstan (b). Residu kering kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 250 mL, ditambahkan 150 mL H₂SO₄ 1 N, dan direfluks di atas penangas air selama 1 jam pada suhu 100°C. Selanjutnya, campuran disaring dan residu dicuci dengan akuades hingga volume filtrat mencapai 500 mL (netral). Residu kemudian dikeringkan dan ditimbang (c). Residu yang telah kering selanjutnya dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer, ditambahkan 10 mL H₂SO₄ 72%, didiamkan selama 4 jam pada suhu kamar, ditambahkan 150 mL H₂SO₄ 1 N, dan direfluks selama 1 jam pada suhu 100°C. Larutan kemudian disaring, dibilas dengan air panas hingga netral (volume filtrat mencapai 400 mL), residunya dikeringkan dan ditimbang (d), dan selanjutnya diabukan dan ditimbang (e). Kadar hemiselulosa, selulosa, dan lignin dihitung dengan persamaan-persamaan:

$$\begin{aligned}\text{Kadar hemiselulosa} &= \frac{b-c}{a} \times 100\% \\ \text{Kadar selulosa} &= \frac{c-a}{a} \times 100\% \\ \text{Kadar lignin} &= \frac{d-e}{a} \times 100\%\end{aligned}$$

Penentuan Aktivitas Penyerapan Zat Warna

Masing-masing zat pewarna sintetik biru metilena, rhodamine B, ungu kristal, merah kongo dan hitam eriokrom dilarutkan menggunakan akuades dengan konsentarsi 10 ppm. Selanjutnya timbang ampas kelapa sebanyak 0,5 g kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambah *Methylene Blue*, *Rhodamin B*, *Crystal Violet*, *Congo Red* dan *Eriochorome Black T* sebanyak 10 ml. Larutan kemudian divortex lalu diinkubasi selama 2 jam dan selanjutnya larutan disentrifus untuk memisahkan endapan dengan supernatan. Kemudian supernatan diambil lalu diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang MB 664 nm, RB 554 nm, CV 590 nm, CR 497 nm dan EBT 558 nm. Persentase adsorpsi dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ adsorpsi} = \frac{(C_0 - C_e)}{C_0} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Proksimat Ampas Kelapa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perbedaan signifikan pada komposisi kimia sampel ampas kelapa kontrol dan ampas kelapa ukuran 200 mesh (dapat dilihat pada Tabel 1).

Kandungan kadar air yang terkandung dalam ampas kelapa untuk kontrol sampel adalah 13,43% sedangkan pada sampel 200 mesh 8,68%. Tinggi rendahnya kandungan kadar air sampel diduga disebabkan perbedaan waktu pengeringan. Semakin lama waktu pengeringan maka kandungan air pada sampel semakin rendah.

Kandungan kadar abu pada ampas kelapa untuk kontrol sampel lebih tinggi yaitu 6,58% sedangkan pada sampel 200 mesh 4,38%. Hal ini dapat terjadi karena kontrol sampel kemungkinan masih bercampur dengan batok kelapa dan diduga banyak unsur mineral yang terdapat pada sisa pembakaran..

Tabel 1. Hasil analisis proksimat sampel ampas kelapa

No.	Komponen	Sampel	
		Kontrol	200 Mesh
1.	Kadar air (%)	13,43±0,07 ^b	8,68±0,31 ^a
2.	Kadar abu (%)	6,58±0,07 ^b	4,38±0,31 ^a
3.	Kadar Protein (%)	5,73±0,08 ^b	5,40±0,11 ^a
4.	Kadar Lemak (%)	37,99±0,54 ^b	17,42±0,11 ^a
5.	Karbohidrat (%)	36,26±0,80 ^a	64,11±0,43 ^b

Menurut Marquez dalam Pratiwi dkk. (2016), protein yang terkandung dalam tepung ampas kelapa sebesar 12,6%. Kandungan protein yang terkandung dalam ampas kelapa kontrol sampel 5,73% dan pada sampel 200 mesh 5,40%. Menurunnya kadar protein ini dikarenakan protein yang terkandung dalam ampas kelapa ikut terbuang pada proses pencucian. Ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian oleh Novita dan Razak (2020) dengan nilai protein 6,69% dan pada Putri (2010), juga menyatakan bahwa tepung ampas kelapa mengandung protein sebesar 5,78%.

Kandungan kadar lemak dalam suatu bahan pangan dapat diketahui dengan cara mengekstraksi lemak. Pada prinsipnya metode sokhlet ini menggunakan sampel lemak kering yang diekstraksi secara kontinyu menggunakan pelarut dalam jumlah konstan (Darmasih, 1997). Lemak adalah senyawa organik yang bersifat nonpolar, begitupun dengan n-heksana yang merupakan pelarut organik yang bersifat nonpolar. Karena kepolaran yang sama ini, maka lemak pada ampas kelapa dapat terekstrak ke dalam n-heksana. Hal ini terlihat pada tabel, dimana sampel 200 mesh yang telah melalui proses maserasi dan sokhletasi memiliki kandungan lemak 17,42% yang lebih kecil dari kontrol sampel 37,99%.

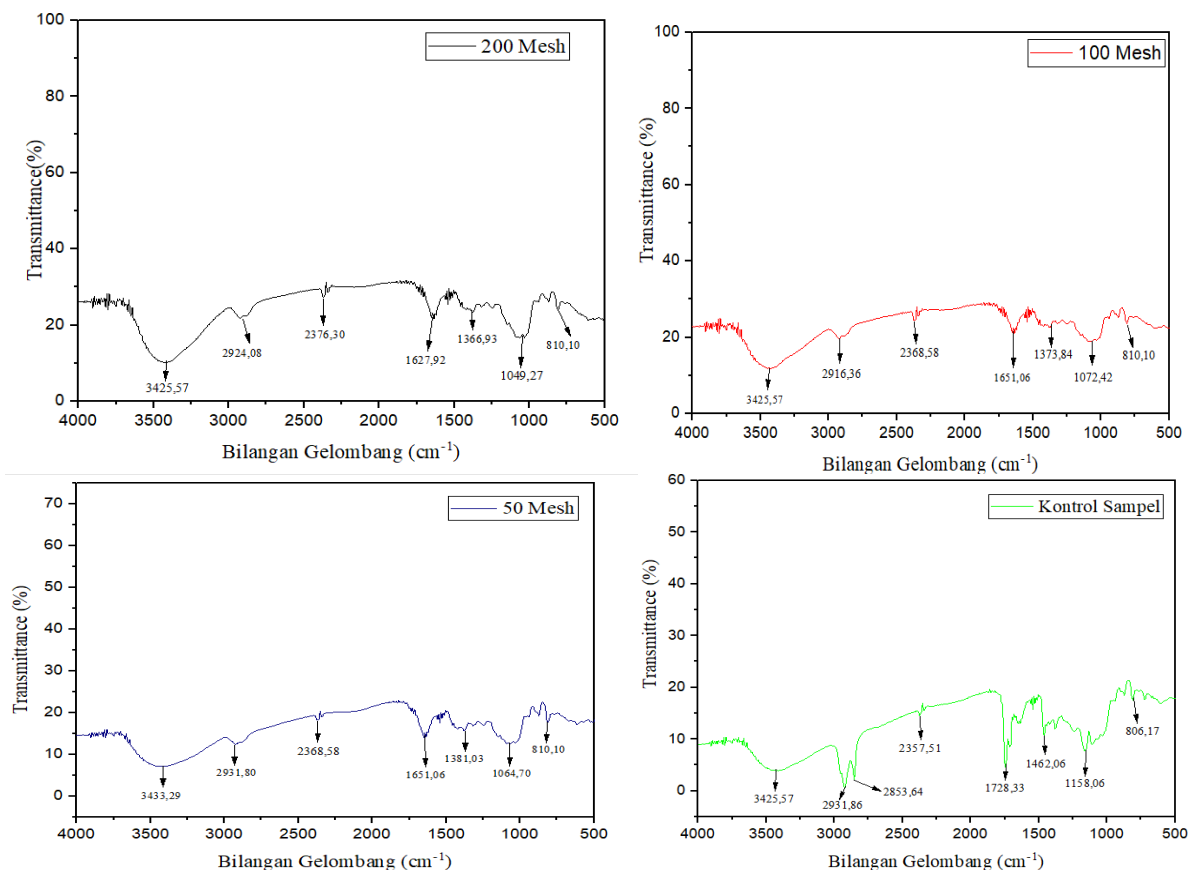
Penentuan karbohidrat pada penelitian ini dihitung dengan cara menghitung selisih antara 100% dengan total kadar air, kadar abu, protein dan lemak. Tinggi rendahnya kandungan karbohidrat ditentukan pada nilai kadar air, abu, protein dan lemak yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar air, abu, protein dan lemak maka semakin menurun kadar karbohidrat yang dihasilkan, begitupun sebaliknya. Hal ini terlihat pada Tabel, bahwa kandungan karbohidrat pada sampel 200 mesh 64,11% lebih tinggi dibandingkan pada kontrol sampel 36,26%.

Karakterisasi Fourier Transform Infra Red (FTIR)

Identifikasi gugus fungsi dalam sampel ampas kelapa kontrol dan ampas kelapa dengan variasi ukuran dikerjakan menggunakan teknik spektroskopi FTIR (Gambar 1). Gambar 1 menunjukkan bahwa ampas kelapa memiliki adanya puncak serapan di daerah bilangan-bilangan gelombang 3425,57 cm⁻¹ dan 3433,29 cm⁻¹ yang menjadi petunjuk adanya regangan O-H yang mengindikasikan adanya gugus fungsi hidroksil pada struktur molekul ampas kelapa seperti yang dilaporkan oleh berbagai peneliti (Ciolacu dkk., 2011; Sukadana, 2010; Kumar dkk., 2014; Fatriasari dkk., 2016). Dua pita serapan pada bilangan gelombang 2931,86 cm⁻¹ dan 2853,64 cm⁻¹ mengindikasikan adanya senyawa polisakarida di mana pita serapan 2840–3000 cm⁻¹ adalah petunjuk adanya gugus C-H dari selulosa (Abbasi dkk., 2016). Pada bilangan gelombang 2375,51 cm⁻¹ dengan pita serapan lemah tapi tajam menunjukkan adanya ikatan rangkap tiga gugus C≡C. Pada bilangan gelombang 1728,33 cm⁻¹ menunjukkan adanya *stretching* gugus C=O yang menandakan kehadiran hemiselulosa (Fan dkk., 2012). Pada bilangan gelombang 1651,06 cm⁻¹ dan 1627,92 cm⁻¹ menunjukkan gugus O-H yang menyerap air. Struktur lignin memunculkan pita serapan pada bilangan gelombang 1583,56 cm⁻¹ dan 1648 cm⁻¹ (Fatriasari dkk., 2016). Ini menjadi petunjuk bahwa terdapat lignin pada ampas kelapa.

Pada bilangan gelombang 1462,06 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus C=N dengan gugus fungsi amina. Pada bilangan gelombang 1381,06 cm⁻¹, 1373,84 cm⁻¹, 1366,93 cm⁻¹ menunjukkan adanya ikatan C-N. Pada bilangan gelombang 1158,06 cm⁻¹ menunjukkan adanya *stretching* gugus C-O-C yang merupakan struktur dari lignin (Fan dkk., 2012). Pada bilangan gelombang 1064,70 cm⁻¹, 1072,42 cm⁻¹, 1049,27 cm⁻¹ menunjukkan gugus C-H aromatik yang menandakan adanya lignin (Fatriasari & Hermiati, 2016). Area penyerapan ikatan selulosa β-glycosidic tampak pada bilangan gelombang 806,17 cm⁻¹, 810,10 menunjukkan adanya gugus C-C (Sari dkk., 2019). Serapan ini muncul pada angka

gelombang $800\text{--}950\text{ cm}^{-1}$ (Kumar dkk., 2014) atau pada 897 cm^{-1} (Nomanbhay dkk., 2013). Pita serapan pada 898 cm^{-1} disebut juga pita penyerapan amorf (Ciolacu dkk., 2011).



Gambar 1. Profil spektrum FTIR ampas kelapa

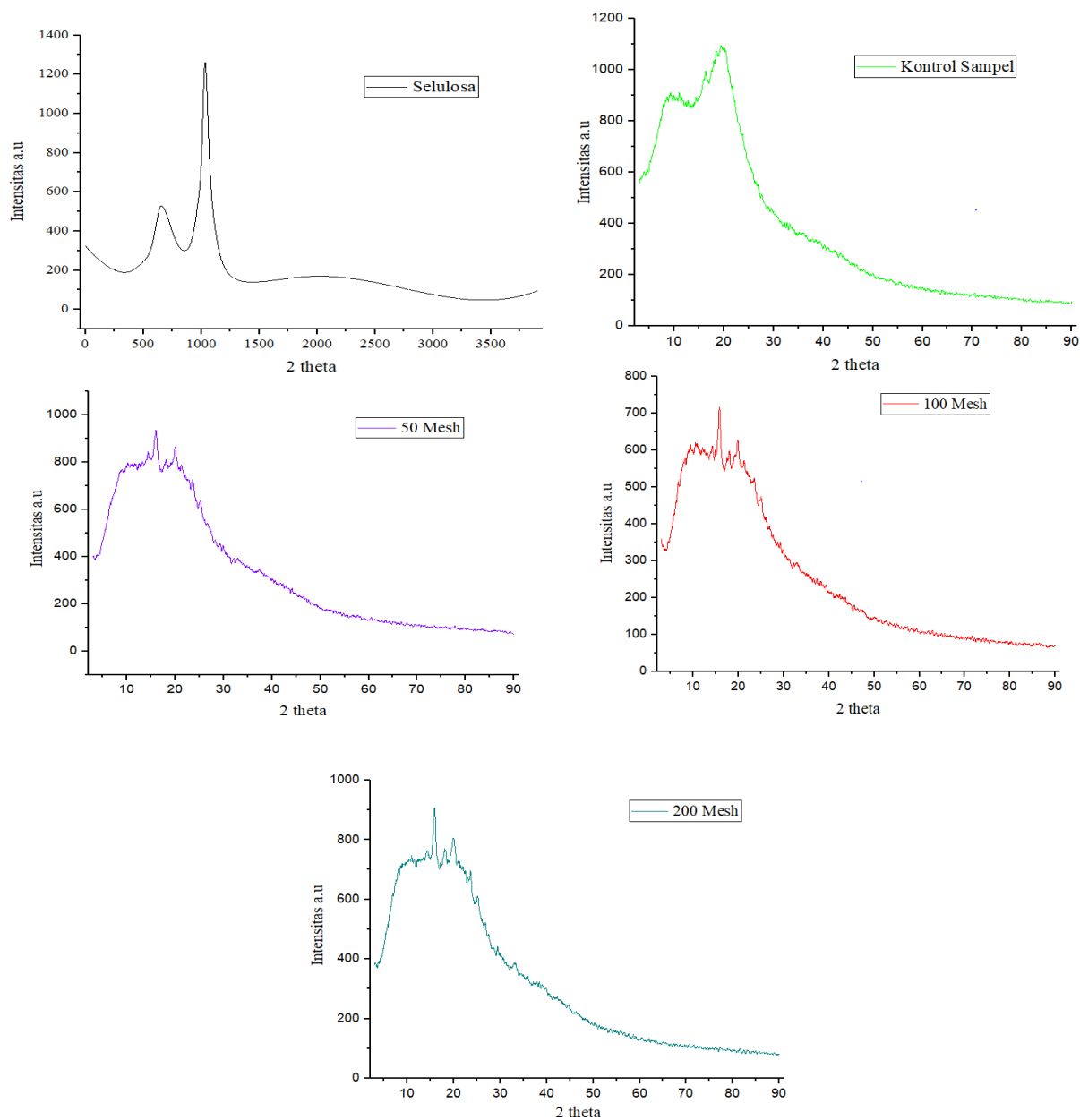
Karakterisasi X-Ray Diffraction (XRD)

Pengujian XRD dilakukan untuk mengetahui dua tipe data, yaitu kualitatif dan kuantitatif dengan mengetahui posisi 2θ pada puncak yang terdeteksi oleh XRD. Puncak difraksi yang terdeteksi ditunjukkan pada Tabel 2, sedangkan difraktogram hasil analisis XRD ditunjukkan pada Gambar 2.

Pada Tabel 2, daerah 2θ untuk selulosa standar menunjukkan 2 puncak dominan yaitu $16,833^\circ$ dan $27,715^\circ$ dengan nilai *Full Width Half Maximum* (FWHM) sebesar 18,067 dan ,744. Semua sampel memiliki puncak daerah 2θ yang sama dengan puncak daerah 2θ dari standar selulosa. Berdasarkan nilai *Full Widht at Half Maximum* (FWHM) yang sesuai dengan daerah 2θ diperoleh ukuran kristalit dari sampel ampas kelapa.

Tabel 2. Karakteristik kristalin ampas kelapa dan standar selulosa

Sampel	Sudut puncak difraksi (2θ)	FWHM	Ukuran kristalit (nm)	Kristanilitas (%)
A	16,83/27,71	18,06/1,77	2,64	60,29
B	13,49/20,23	17,02/5,64	0,97	75,27
C	16,09/26,24	21,46/18,98	0,41	73,11
D	14,29/18,68	0,13/13,19	1,56	74,12
E	17,13/20,03	15,28/46,14	0,36	75,42



Gambar 2. Difaktogram hasil XRD sampel ampas kelapa yang menunjukkan standar selulosa (A), kontrol sampel (B), C(50), D(100) dan E(200 mesh)

Penentuan Serat Pangan

Serat pangan, yang juga disebut sebagai serat diet atau *dietary fiber*, merupakan komponen tumbuhan yang dapat dikonsumsi yang terdiri dari karbohidrat yang tidak dapat dicerna dan diserap usus halus manusia. Dan mengalami fermentasi sebagian atau sepenuhnya di usus besar (Santoso, 2011). Kandungan serat pangan ampas kelapa dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil analisis Duncan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kandungan serat pangan larut dan tidak larut yang dipengaruhi oleh ukuran sampel. Kandungan serat pangan tidak larut jauh lebih tinggi dari serat pangan larut pada setiap sampel. Nilai total serat pangan pada sampel ampas kelapa tanpa perlakuan (kontrol sampel) adalah 72,29% yang terdiri dari

serat pangan tak larut 69,57% dan serat pangan larut 2,72%. Pada sampel ampas kelapa 50 mesh, nilai total serat pangan yaitu 69,96% yang terdiri dari serat pangan tak larut 67,60% dan serat pangan larut 2,35%. Pada sampel 100 mesh, nilai total serat pangan adalah 70,83% yang terdiri dari serta pangan tak larut 68,31% dan serat pangan larut 2,52%. Sedangkan pada sampel 200 mesh, nilai total serat pangan adalah 67,39% yang terdiri dari serat pangan tak larut 65,22% dan serat pangan larut 2,17%. Perbedaan nilai serat pangan dari setiap sampel tidak berbeda secara signifikan. Kandungan serat pangan larut dari ampas kelapa diduga ikut larut dalam media perebusan sampel sehingga menyebabkan kandungan serat pangan kecil dibandingkan serat pangan tak larut. Hal ini sejalan dengan pendapat (Astawan dkk, 2005), bahwa serat pangan tidak larut tidak dapat larut di dalam air panas maupun air dingin. Menurut Wardani dkk. (2016), tingginya kandungan serat pangan tak larut ini dikarenakan ampas kelapa mengandung selulosa yang cukup tinggi (dilihat pada Tabel 3), dimana selulosa ini merupakan serat pangan yang tak larut dalam air maupun disaluran pencernaan.

Tabel 3. Kandungan serat pangan dari ampas kelapa

Kandungan	Sampel ampas kelapa			
	Kontrol Sampel	50 Mesh	100 Mesh	200 Mesh
Serat Pangan Tak Larut	69,57 \pm 0,00 ^d	67,60 \pm 0,09 ^b	68,31 \pm 0,18 ^c	65,22 \pm 0,05 ^a
Serat Pangan Larut	2,72 \pm 0,03 ^d	2,35 \pm 0,01 ^b	2,52 \pm 0,02 ^c	2,17 \pm 0,03 ^c
Serat Pangan Total	72,29 \pm 0,03 ^d	69,96 \pm 0,1 ^b	70,83 \pm 0,16 ^c	67,39 \pm 0,09 ^a

Keterangan : Dalam satu baris, angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata.

Penentuan Hemiselulosa, Selulosa, dan Lignin

Hemiselulosa, selulosa dan lignin adalah serat pangan yang merupakan sisa sel tumbuhan yang tidak terhidrolisis atau tercerna oleh enzim manusia (Fairudz, 2015). Kandungan hemiselulosa, selulosa dan lignin dari ampas kelapa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan hemiselulosa, selulosa, lignin dari ampas kelapa

Kandungan	Sampel ampas kelapa			
	Kontrol Sampel	50 Mesh	100 Mesh	200 Mesh
Hemiselulosa	32,69 \pm 0,35 ^a	34,58 \pm 0,57 ^b	34,91 \pm 0,60 ^{bc}	35,70 \pm 0,32 ^c
Selulosa	36,88 \pm 0,73 ^a	39,29 \pm 0,16 ^b	40,62 \pm 0,63 ^c	41,06 \pm 0,90 ^c
Lignin	9,77 \pm 0,28 ^c	8,36 \pm 0,34 ^b	6,46 \pm 0,56 ^a	5,99 \pm 0,18 ^a

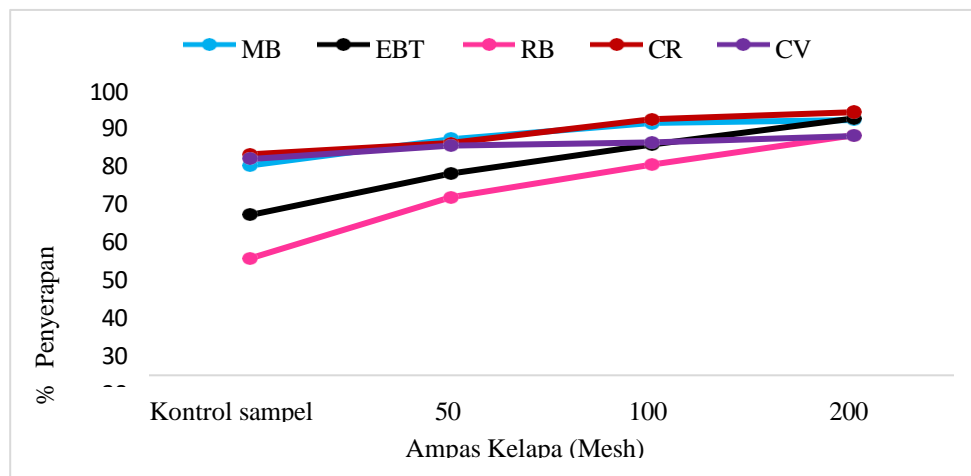
Keterangan : Dalam satu baris, angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata.

Berdasarkan hasil analisis Duncan menunjukkan bahwa kandungan selulosa lebih tinggi dibandingkan hemiselulosa dan lignin untuk tiap sampel. Kandungan nilai selulosa pada ampas kelapa 200 mesh lebih tinggi yaitu sebesar 41,06% dibandingkan 100 mesh sebesar 40,62% dan 50 mesh 39,29% dan kontrol sampel 36,88. Hal ini dikarenakan selulosa merupakan serat yang tidak larut dalam air. Tinggi rendahnya kandungan hemiselulosa, selulosa dan lignin sangat dipengaruhi oleh larutan alkali saat pemisahan komponen hemiselulosa, selulosa dan lignin. Lignin yang mempunyai struktur yang amorf sehingga sebagian komponen lignin ikut larut dalam pelarut dan menyebabkan tingginya komponen selulosa yang banyak terekstraksi (Dareda dkk., 2020). Yuanita (2006), menyatakan bahwa hemiselulosa tahan terhadap suhu pemasakan dengan media air pada pH netral, sehingga saat perebusan hemiselulosa tidak terhidrolisis. Hemiselulosa berikatan kuat dengan komponen lignin, sehingga mempersulit proses hidrolisis. Hemiselulosa dapat terhidrolisis pada suhu pemanasan 100°C dengan pelarut asam sulfat. Hemiselulosa memiliki kemampuan yang kuat dalam mengikat molekul air selama perebusan. Molekul air yang terikat dengan hemiselulosa akan menghalangi afinitas asam, sehingga

hemiselulosa tidak terhidrolisis selama proses perebusan. Hal ini menyebabkan kandungan hemiselulosa pada sampel ampas kelapa cukup tinggi (dilihat pada Tabel 4).

Persentase Nilai Penyerapan dari Ampas Kelapa terhadap Zat Pewarna Sintetik

Ampas kelapa dilakukan uji sebagai adsorben terhadap zat pewarna sintetik yaitu *Methylene Blue* (MB), *Rhodamin B* (RB), *Congo Red* (CR), *Crystal Violet* (CV) dan *Eriochlorome Black T* (EBT). Hasil penyerapan ampas kelapa terhadap zat pewarna sintetik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. % Penyerapan ampas kelapa sebagai adsorben zat pewarna.

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai persen adsorpsi ampas kelapa sebagai adsorben zat warna mengalami kenaikan nilai adsorpsi dari kontrol sampel naik hingga sampel 200 mesh pada setiap zat warna. Hal ini menunjukkan bahwa ampas kelapa dapat menyerap zat warna MB, RB, CR, CV, dan EBT dengan presentase penyerap terbaik adalah pada sampel 200 mesh pada setiap zat warna dengan persen adsorpsi sampel 200 mesh dari MB 89,27%, RB 83,91%, CR 92,01%, CV 83,66% dan EBT 89,81%. Penyerapan ampas kelapa terbaik adalah pada sampel 200 mesh dari zat warna *Congo Red* (CR) dengan nilai persen adsorpsi sebesar 92,01%. Penelitian ini menunjukkan kemampuan ampas kelapa baik digunakan sebagai adsorben zat pewarna sintetik.

KESIMPULAN

Ampas kelapa memiliki kandungan serat pangan tak larut dari kontrol sampel, 50, 100, dan 200 mesh, berturut-turut sebesar 69,57; 67,60; 68,31; dan 65,22%. Sedangkan kandungan serat pangan larut dari kontrol sampel, 50, 100, dan 200 mesh sebesar 2,72; 2,35; 2,52; dan 2,17%, serta kandungan serat pangan total, kontrol sampel, 50, 100, dan 200 mesh, yaitu berturut-turut sebesar 72,29; 69,96; 70,83; dan 67,39%.

Ampas kelapa kontrol dan dengan variasi ukuran 50, 100 dan 200 mesh ini memiliki kemampuan baik dalam menyerap zat warna *Methylene Blue*, *Rhodamin B*, *Congo Red*, *Crystal Violet* dan *Eriochlorome Black T*. % adsorpsi terbaik sebagai adsorben setiap zat warna adalah pada ukuran 200 mesh. Dengan persen adsorpsi untuk zat MB; RB; CR; CV dan EBT adalah 89,27; 83,9; 91,01; 83,66 dan 89,81%.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official methods of analysis (16th ed.). AOAC International. Washington.
- Astawan, M., Wresdiyati, T., dan Hartanta, A. B. 2005. Pemanfaatan rumput laut sebagai serat pangan untuk menurunkan kolesterol darah tikus. *Hayati Journal of Biosciences*. **12**(1), 23- 27.

- Asses, N., Ayed, L., Hkiri, N., & Hamdi, M. 2018. Congo red decolorization and detoxification by *aspergillus niger*: Removal Mechanisms and Dye Degradation Pathway. *BioMed Research International*.
- Ciolacu, D., Ciolacu, F. & Popa, V.I. 2011. Amorphous cellulose structure and characterization cellulose. *Chemistry and Technology*. **45(1)**, 13-21.
- Dareda, C. T., Suryanto, E., & Momuat, L. I. 2020. Karakterisasi dan aktivitas antioksidan serat pangan dari daging buah pala (*Myristica fragrans* Houtt). *Chemistry Progress*. **3(1)**, 48- 55.
- Datta, R. 1981. Acidogenic fermentation of lignocelluloses acid yield and conversion of componens. *Biotechnology and Bioengineering*. **23(9)**, 2167-2170.
- Fan, M., Dai, D., & Huang, B. 2012. Fourier transform infrared spectroscopy for natural fibres. *Fourier transform-materials analysis*. **3**, 45-68.
- Fatriasari, W & E. Hermiati. 2016. Lignocellulosic biomass for bioproduct: Its potency and technology development: A Review. *J. Lignocellulose Technol*. **1(1)**, 1-14.
- Fatriasari, W., W. Syafii, N. Wistara, K. Syamsul dan B. Prasetya. 2016. Lignin and cellulose changes of betung bamboo (*dendrocalamus asper*) pretreated microwave heating. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*. **6(2)**, 186-195.
- Fairudz, A. 2015. Pengaruh serat pangan terhadap kadar kolesterol penderita overweight. *Jurnal Majority*, **4(8)**, 121-126.
- Hidayati, S. G. 2017. Pengolahan ampas kelapa dengan mikroba lokal sebagai bahan pakan ternak unggas alternatif di Sumatera Barat. *Jurnal Embrio*. **4(01)**, 26-36.
- Kumar, A., Y. S. Negi, V. Choudhary & N. K. Bhardwaj. 2014. Characterization of cellulose nanocrystals produced by acid-hydrolysis from sugarcane bagasse as agro-waste. *Journal of Materials Physics and Chemistry*. **2(1)**, 1-8.
- Mamoto, L. V., Fatimawali, F., & Citraningtyas. G. 2013. Analisis Rhodamin B pada lipstick yang beredar di asar Kota Manado. *Pharmacon*. **2(2)**, 61-66.
- Mohanty, S., Moulick, S., & Maji, S. K. 2020. Adsorption/ photodegradation of crystal violet (basic dye) from aqueous solution by hydrothermally synthesized titanate nanotube (TNT). *Journal of Water Process Engineering*.
- Mozin, F., & Ridhay, A. 2019. Analisi kadar serat dan kadar protein serta pengaruh waktu simpan terhadap sereal berbasis tepung ampas kelapa dan tepung tempe kovalen: *Jurnal Riset Kimia*. **5(3)**, 240-251.
- Nomanbhay, S.M., R. Hussain & K. Palanisamy. 2013. Microwave-assisted alkaline pretreatment and microwave assisted enzymatic saccharification of oil palm empty fruit bunch fiber for enhanced fermentable sugar yield. *Journal of Sustainable Bioenergy Systems*. **3(1)**, 7-17.
- Novita, N., & Razak, A. R. 2020. Analisis kadar serat dan protein total sereal berbasis tepung ampas kelapa dan ikan cakalang (*katsuwonus pelamis*). kovalen: *Jurnal Riset Kimia*. **6(1)**, 23-33.
- Oladoye, P. O., Ajiboye, T. O., Omotola, E. O., & Oyewola, O. J. 2022. Methylene blue dye: Toxicity and potential elimination technology from wastewater. *Results in Engineering*.
- Pravitasari, G. A. 2017. Pengaruh penambahan fermentasi ampas kelapa (*Cocos nucifera* L.) oleh ragi tempe sebagai campuran akan terhadap bobot, asio pakan, dan income over feed cost ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*). [Skripsi]. Sarjana Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas.
- Putri, M. F. 2010. Karakteristik sensoris cookies yang ibuat dengan substitusi tepung ampas kelapa. Doctoral dissertation. Universitas Gadjah Mada.
- Santoso, A. 2011. Serat pangan dietary fiber dan manfaatnya bagi kesehatan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, **23(75)**, 35-40.
- Sari, N., Mairisya, M., Kurniasari, R., & Purnavita, S. 2019. Bioplastik berbasis galaktomanan hasil ekstraksi ampas kelapa dengan campuran polyvinyl alkohol. *Metana*. **15(2)**, 71-78.
- Sukadana, I Made. 2010. Aktifitas senyawa flavonoid dari kulit akar awar-awar. **4(1)**, 63-67.
- Wardani, E. N., Sugitha, I. M., & Pratiwi, I. D. P. K. 2016. Pemanfaatan ampas kelapa sebagai bahan pangan sumber serat dalam pembuatan cookies ubi jalar ungu (Utilization of coconut pulp as fiber source in purple sweet potato cookies). *Jurnal Ilmu dan Teknologi pangan*. **5**, 162-170.
- Yuanita, L. 2006. Pengaruh kadar pektat, hemiselulosa, lignin, dan selulosa terhadap persentase Fe terikat oleh makromolekul serat pangan: variasi pH dan lama perebusan. *Indo J. Chem*. **6(3)**, 332-337.