

PEMANFAATAN BIJI ALPUKAT SEBAGAI PEWARNA ALAMI TEKSTIL DENGAN MORDAN UNTUK MENGHASILKAN MOTIF

Hanifah Muffidah¹, Gina Shobiro Tako² dan Sari Yuningsih³

^{1,2,3}Fakultas Industri Kreatif, Telkom University, Bandung, Indonesia
hanifahmuffidah@student.telkomuniversity.ac.id¹, ginashobirotao@telkomuniversity.ac.id²,
sariyuningsih@telkomuniversity.ac.id³

Abstrak:

Alpukat merupakan buah yang banyak diolah di Indonesia, dibuktikan berdasarkan data yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) produksi buah alpukat di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 874.046 ton. Tingginya jumlah produksi, tinggi pula pengolahan buah alpukat sehingga menghasilkan banyak biji alpukat yang terbuang dan tidak dimanfaatkan. Biji alpukat memiliki kandungan antosinin dan tanin yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami tekstil. Pada penelitian ini penulis menggunakan saran dari penelitian sebelumnya untuk mengoptimalkan pengeringan biji alpukat, dan karena penelitian sebelumnya menggunakan proses pencelupan kain secara tradisional saja, maka dilakukan pengolahan mordan sebagai penghasil motif. Metode penelitian yang digunakan yaitu eksperimen dan kualitatif dengan cara mengumpulkan data melalui wawancara, observasi, studi literatur, dan melakukan beberapa proses eksplorasi. Proses eksplorasi awal pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengoptimalkan penelitian terdahulu dalam mengolah sisa biji alpukat sebagai pewarna alami tekstil, dan proses eksplorasi lanjutan memiliki tujuan dalam mengolah mordan sebagai penghasil motif pada pewarna alami biji alpukat guna menambah dekorasi. Hasil akhir dari penelitian ini adalah lembaran kain bermotif yang dihasilkan dari pengolahan mordan dan menggunakan zat pewarna alami untuk tekstil yang berasal dari biji alpukat.

Kata kunci: Biji Alpukat, Mordan, Motif, Pewarna Alami, Teknik Tekstil

Abstract:

Avocados are a fruit that is widely processed in Indonesia, as evidenced by data obtained from the Central Statistics Agency (BPS), avocado production in Indonesia in 2023 will reach 874,046 tonnes. The high amount of production, the processing of avocados, results in a lot of avocado seeds being wasted and not utilized. Avocado seeds contain anthocinin and tannin which can be used as a natural dye for textiles. In this research, the author used suggestions from previous research to optimize the drying of avocado seeds, and because previous research only used traditional fabric dyeing processes, mordant processing was

used to produce motifs. The research method used is experimental and qualitative by collecting interview data, observation, literature study, and carrying out several exploration processes. The initial exploration process in this research aims to optimize previous research in processing remaining avocado seeds as a natural dye for textiles, and the follow-up exploration process aims to process mordant as a motif producer for natural avocado seed dyes to add decoration. The result of this research is patterned fabric sheets produced from processing mordant and using natural dyes for textiles that come from avocado seeds.

Keywords: *Avocado Seeds, Mordant, Motifs, Natural Dyes, Textile Techniques*

PENDAHULUAN

Alpukat merupakan buah yang banyak diolah di Indonesia, dibuktikan berdasarkan data yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) produksi buah alpukat di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 874.046 ton. Tingginya jumlah produksi menjadikan buah alpukat banyak digunakan oleh penjual minuman buah. Hasil Observasi dan wawancara pada tahun 2023 yang dilakukan di tiga penjual minuman olahan buah di sekitaran Universitas Telkom, didapatkan data bahwa sebagian besar buah alpukat yang diolah bisa mencapai 21kg dalam seminggu. Tingginya buah alpukat yang diolah menghasilkan banyaknya pula biji alpukat yang terbuang dan tidak dimanfaatkan, hal ini karena daging buahnya saja yang digunakan.

Biji alpukat dapat dimanfaatkan menjadi berbagai jenis produk di antaranya biomaterial, serat regenerasi, obat-obatan, produk kosmetik, pakan ternak, dan bahan pupuk hayati (Tesyfaye dkk., 2022). Biji alpukat juga dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami karena mengandung senyawa antosinin dan tanin (Kusumastuti dkk., 2023). Pada penelitian Berinpalla (2019), Biji alpukat digunakan sebagai pewarna alami tekstil dengan proses pencelupan panas pada kain katun, dan primisima. Akan tetapi pada wawancara online tahun 2023, Berinpalla mengatakan proses pengeringan biji alpukat pada penelitiannya tidak optimal yang menyebabkan biji alpukat mudah berjamur dan pewarna pada permukaan kain tidak merata, sehingga peneliti sebelumnya menyarankan untuk mengolah biji

alpukat lebih detail lagi. Biji alpukat mudah berjamur karena menurut hasil wawancara bersama Nidia Kusuma pada tahun 2023, Biji alpukat masuk kedalam pewarna *plane base* sehingga mudah busuk. Peneliti sebelumnya juga menyarankan untuk melakukan proses pewarna dingin dengan kain dimasukan pada ekstraksi pewarna setelah bahan pewarna didiamkan terlebih dahulu . Saran ini didukung dalam buku Rebecca Desnos (2016), tertulis bahwa biji alpukat dapat beroksidasi yang dimana oksidasi berperan dalam perkembangan warna dan proses perkembangan tersebut terjadi setelah proses pemanasan. Pewarna alami yang dibiarkan lama dalam panci alumunium, dapat membantu mencerahkan warna pada kain. Maka diperlukan pengoptimalan pengeringan dan melakukan pengembangan dari penelitian sebelumnya dalam memanfaatkan biji alpukat sebagai pewarna alami tekstil.

Pewarna alami pada kain memiliki resiko luntur sehingga memerlukan proses mordanting (Fitriyah & Citandi, 2018). Mordan adalah zat yang membantu ikatan antara pewarna dan serat (Desnos, 2016). Selain berfungsi sebagai pengikat warna, mordan dapat meningkatkan warna kain dan mordan dapat menghasilkan kisaran warna tertentu. Setiap mordan memiliki rentang warna yang berbeda (Kusumastuti dkk., 2023). Perbedaan rentang warna tersebut dapat memberikan efek perubahan warna yang berpotensi untuk menghasilkan motif (Takao & Widiawati, 2020). Maka terdapat potensi untuk melakukan pengembangan dalam menghasilkan motif dari pewarna alami biji alpukat, yaitu dengan mengolah mordan.

Berdasarkan hasil pemaparan, peneliti melihat adanya potensi untuk mengoptimalkan penelitian Berinpalla dalam memanfaatkan biji alpukat dari sisa pengolahan jus sebagai pewarna alami tekstil. Pada penelitian ini proses pengembangan eksplorasi pewarnaan alami biji alpukat menggunakan pewarnaan dingin, dan peneliti mencari cara terbaik dalam menyimpan biji alpukat agar tidak mudah berjamur. Pada penelitian sebelumnya proses karya hanya berhenti di

pencelupan pewarna saja, sehingga pada penelitian ini melakukan pengolahan mordan untuk menghasilkan motif.

METODE PENELITIAN

Pendekatan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu eksperimental dan pendekatan kualitatif dengan melakukan studi literatur prosiding, jurnal, dan buku. Wawancara online bersama penelitian terdahulu untuk mengetahui proses pengolahan biji alpukat sebagai pewarna alami tekstil. Observasi dan wawancara secara langsung untuk mendapatkan keterangan seputar keberadaan biji alpukat yang dapat digunakan pada penelitian dan informasi tambahan lain untuk memperkuat data penelitian. Serta, eksplorasi awal dan eksplorasi akhir.

EKSPERIMEN

1. Biji alpukat dibersihkan dari sisa daging yang menempel dengan air mengalir.



Gambar 1 Proses Pencucian Biji Alpukat

(Sumber: Dokumen Pribadi, 2023)

2. Proses Pengeringan Biji Alpukat

Proses pengeringan biji alpukat oleh Berinpalla (2019) menggunakan perlakuan pengeringan biji alpukat dibawah sinar matahari selama satu sampai dua hari. Namun hasil wawancara bersama peneliti tahun 2023, hasil pengeringan biji alpukat pada penelitiannya tidak tahan lama untuk disimpan karena jamur dan menyebabkan proses pewarna alami biji alpukat kurang maksimal dari proses kulit

alpukat. Maka pada penelitian ini peneliti melakukan eksperimen pengeringan biji alpukat untuk mengoptimalkan pewarna alami biji alpukat agar tahan lama untuk disimpan.

Table 1 Proses Pengeringan Biji Alpukat

No.	Jenis Pengeringan	Proses	Penyimpanan
1.	Sinar Matahari Bulat		
	Keterangan	Biji alpukat diletakan pada nampah dan dikeringkan dibawah sinar matahari selam 6 jam.	Biji alpukat disimpan pada wadah yang memiliki bolongan sebagai sirkulasi udara.
2.	Sinar Matahari Serut		
	Keterangan	Biji alpukat diserut hingga tipis dan keringkan dibawah sinar matahari dari selama 6 jam	Biji alpukat dibelender hingga menjadi bubuk dan simpan bubuk pewarna.
3.	Food Dehydrator		

	Keterangan	Biji alpukat diserut menjadi tipis, dan susun serutan biji alpukat keatas saringan food dehydrator. Waktu pengeringan selama 3 jam dengan suhu 60 derajat celsius.	Biji alpukat dibelender hingga menjadi bubuk dan simpan bubuk pewarna.
--	------------	--	--

Table 2 Hasil Pengeringan Biji Alpukat

No	Formula	Proses Pengeringan	Bentuk Bahan Pewarna Alami	Sisa Hasil Ekstraksi
1.	Waktu pengeringan 6 jam	Sinar Matahari Bulat		
2.	Waktu pengeringan 6 jam	Sinar Matahari Serut		
3.	Suhu 60 derajat celcius Waktu pengeringan 3 jam	<i>Food Dehydrator</i>		

Analisis:

Hasil dari data eksplorasi pengeringan biji alpukat didapatkan bahwa pewarna alami dalam keadaan bubuk memiliki umur penyimpanan yang lama dan pewarna alami bubuk terbaik dalam memanfaatkan biji alpukat, karena sisa ekstraksi biji alpukat yang dihasilkan tidak terlalu banyak.

3. Proses ekstraksi biji alpukat

Table 3 Proses Ekstraksi Biji Alpukat

No	Jenis Pewarna Alami Biji Alpukat	Keterangan Proses Ekstraksi	
1.	Bulat (Sinar Matahari Bulat)	Takaran biji alpukat 	Biji alpukat bulat dipotong berbentuk dadu dan timbang biji alpukat hingga mencapai berat 300 gram.
		Ekstraksi 	Masukkan biji alpukat ke dalam panci alumunium dan tambahkan air sebanyak 3 Liter. Didihkan selama 1 jam.
		Penyaringan	Pisahkan sisa biji alpukat dan

			<p>larutan ekstraksi biji alpukat menggunakan penyaring.</p>
		<p>Penyimpanan</p> 	<p>Ekstraksi pewarna alami biji alpukat didiamkan dalam panci alumunium selama 1 hari.</p>
2.	<p>Bubuk (Sinar Matahari Bubuk dan <i>Food Dehydrator</i> Bubuk)</p>	<p>Takaran biji alpukat</p> <p>Sinar Matahari Bubuk</p>  <p><i>Food Dehydrator</i> Bubuk</p> 	<p>Biji alpukat bubuk ditimbang menggunakan timbangan kue, hingga mencapai berat 30 gram.</p>
		<p>Ekstraksi</p> 	<p>Masukan biji alpukat ke dalam panci alumunium dan tambahkan air sebanyak 3 Liter. Didihkan selama 1 jam.</p>

		<p>Penyaringan</p> 	<p>Pisahkan sisa biji alpukat dan larutan ekstraksi biji alpukat menggunakan penyaring.</p>
		<p>Penyimpanan</p> 	<p>Ekstraksi pewarna alami biji alpukat didiamkan dalam panci aluminium selama 1 hari.</p>

4. Proses pengaplikasian warna pada kain

Kain yang digunakan pada penelitian ini adalah kain kanvas, kain *cotton combed*, kain katun twill, kain rayon twill, dan kain primisima.

Table 4 Proses Pewanaan Kain

No.	Proses	Keterangan
1.	<p>Scouring</p>  	<p>Proses ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran alam seperti lemak, minyak, lilin, dan kotoran lainnya yang menempel pada kain (Tahura, 2023).</p> <p>Larutkan TRO dengan air keran takaran 30 gram : 5 Liter air. Kain didiamkan 30 menit didalam TRO, dan kemudian kain dijemur.</p>
2.	Pencelupan	Kain dicelupkan kedalam pewarna alami yang sudah dingin dengan keadan rapih dan tidak kusut.

		
Perendaman		Kain direndam dalam pewarna biji alpukat selama 5 menit.
Penjemuran		Penjemuran kain tidak boleh dibawah sinar matahari.

5. Proses mordanting

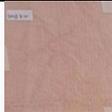
Table 5 Proses Mordanting

N o	Nama Proses	Tawas	Tunjun g	Kapur Tohor	Cuka
1.	Takaran Mordan	50 gram : 5 liter air keran	50 gram : 5 liter air keran	50 gram : 5 liter air keran	50 liter cuka : 1 liter air keran
					
	Keterangan	Mordan dan air dilarutkan didalam ember sesuai takaran, kemudian diamkan mordan selama 24 jam.			
2.	Mordantin g				

PEMANFAATAN BIJI ALPUKAT SEBAGAI PEWARNA ALAMI TEKSTIL DENGAN MORDAN UNTUK MENGHASILKAN MOTIF, 1 - 20

		Masukan kain yang sudah diberi pewarna biji alpukat kedalam mordan, kucek hingga warna merata dan serbuk pewarna yang menempel pada kain luruh.			
3.	Penjemuran Kain				
		Kain dijemut, namun tidak dibawah sinar matahari langsung			

Table 6 Hasil Pewarnaan Kain dan Mordanting

No	Kain	Jenis Pengerangan	Kain Tanpa Mordan	Mordan			
				Tujung	Tawas	Kapur Tohor	Cuka
1.	Kain Kanvas Terpal	<i>Food Dehydrator</i> Bubuk					
		Sinar Matahari Bubuk					
		Sinar Matahari Bulat					
2.	Katun Twill	<i>Food Dehydrator</i> Bubuk					

		Sinar Matahari Bubuk					
		Sinar Matahari Bulat					
3.	Rayon Twill	<i>Food Dehydrator</i> Bubuk					
		Sinar Matahari Bubuk					
		Sinar Matahari Bulat					
4.	<i>Catton Combed</i>	<i>Food Dehydrator</i> Bubuk					
		Sinar Matahari Bubuk					
		Sinar Matahari Bulat					

5.	Primisima	Food Dehydrator Bubuk					
		Sinar Matahari Bubuk					
		Sinar Matahari Bulat					

Analisis:

Semua kain pada penelitian ini dapat menyerap pewarna alami biji alpukat namun Kain kanvas optimal dalam menghasilkan warna yang pekat. Warna yang dihasilkan oleh mordan tunjung menghasilkan warna gelap, sedangkan kapur tohor menghasilkan warna terang. Sehingga, mordan tunjung dapat digunakan sebagai penghasil motif pada proses selanjutnya, sedangkan mordan kapur tohor sebagai warna untuk latarbelakang motif. Jenis pewarna alami yang paling optimal dari segi ketebalan kain adalah *Food Dehydrator*, dan Sinar Matahari Bulat.

6. Proses pengentalan mordan

Pada penelitian Berinpalla (2019) proses pewarna alami biji alpukat sebagai pewarna tekstil hanya pada proses pecelupan saja, maka pada penelitian ini peneliti ingin mengembangkannya dengan cara memberikan elemen dekorasi berupa motif. Menurut Takao & Widiawati (2020) mengungkapkan bahwa mordan dapat diolah dengan zat pengental organik yaitu guar gum, xanthan gum dan alginat sehingga dapat memberikan efek perubahan warna yang berpotensi untuk menghasilkan motif.

Pada proses eksplorasi sebelumnya Mordan Tunjung dan Kapur Tohor yang menghasilkan rentang warna yang optimal. Warna yang dihasilkan oleh mordan

tunjung menghasilkan warna gelap, sehingga mordan tunjung yang akan diolah dengan zat pengental.

Table 7 Proses Pengentalan Mordan

No.	Zat Pengental	Takaran Awal	Takaran akhir	Keterangan
1.	Alginat + Tunjung			<p>Takaran Awal Pengental alginat, xhantangum, dan guargum ditimbang dengan takaran 20 gram dan larutkan dengan 200 liter air panas.</p> <p>Takaran akhir 40 gram pengental dicampurkan dengan mordan tunjung sebanyak 4 sendok makan.</p>
2.	Xhantan Gum + Tunjung			
3.	Guar Gum + Tunjung			

7. Proses pengaplikasian mordan

Table 8 Proses Pengaplikasian Mordan untuk Menghasilkan Motif

No.	Proses	Gambar Proses	Keterangan
1.	<i>Brayer Surface</i>		Tempatkan pasta mordan diatas wadah yang bersih dan tidak berjeluk atau datar dan Oleskan pasta mordan menggunakan pisau atau sendok ke atas wadah agar

PEMANFAATAN BIJI ALPUKAT SEBAGAI PEWARNA ALAMI TEKSTIL
DENGAN MORDAN UNTUK MENGHASILKAN MOTIF, 1 - 20

No.	Proses	Gambar Proses			Keterangan
					pasta mordan tidak mengumpal
2.	Teknik Pengaplikasian	Teknik Cap 	Teknik Lukis 	Teknik Stensil 	<p>a. Pengaplikasian teknik cap adalah cap kayu ukuran 7cmx7cm.</p> <p>b. Pengaplikasian teknik lukis pada penelitian ini adalah lukis <i>brush</i> tipe gepeng dengan lebar 1cm.</p> <p>c. Pengaplikasian teknik stensil pada penelitian ini menggunakan kertas karton yang dilaminating agar tahan terhadap air.</p>
3.	Pengeringan Pasta Mordan				Kain dikeringkan selama 2 jam. Proses pengeringan dilakukan dengan cara didiamkan saja tanpa dikeringkan dibawah sinar matahari.
4.	Setrika				Proses setrika dilakukan agar pasta mordan tahan lama dan tidak luntur.
5.	Pencucian	Sikat	Kucek		

No.	Proses	Gambar Proses		Keterangan
				Pencucian dengan cara disikat dan dikucek bertujuan untuk mencari cara terbaik menghilangkan pasta mordan agar kain tidak licin.

Table 9 Hasil Proses Pengaplikasian Mordan

No	Jenis Kain	Teknik	Pencucian Sikat	Pencucian Kucek	Pencucian Sikat	Pencucian Kucek	Pencucian Sikat	Pencucian Kucek
			Alginat		Xhantan Gum		Guar Gum	
1.	Kanvas	Stensil						
		Cap						
		Lukis						

Analisis:

Pengaplikasian pasta mordan alginat dan guar gum dengan menggunakan teknik stensil memiliki hasil yang optimal, sedangkan pengaplikasian pasta mordan xhantan gum dengan menggunakan teknik lukis memiliki hasil yang optimal.

PRODUK AKHIR

Tahapan terakhir pada penelitian ini adalah pengaplikasian eksperimen yang sudah dilakukan pada produk tekstil dalam bentuk kain panjang dengan ukuran 60 cm x 200 cm

Table 10 Eksplorasi Produksi Akhir

No.	Pencelupan	Waktu Pengeringan Pasta Mordan	Pencucian Kain
1.	 <p>Takaran= 60 gram : 6 liter. Wadah Pencelupan= Panci aluminium ukuran 24 cm</p>	2 Jam	Dikucek
2.	 <p>Takaran= 60 gram : 6 liter. Wadah Pencelupan= Panci aluminium ukuran 24 cm</p>	Lebih 1 Hari	Mesin cuci
3.	 <p>Takaran= 60 gram : 6 liter. Wadah Pencelupan= Potongan Jerigen ukuran 200 liter</p>	Lebih 1 Hari	Mesin Cuci

Analisis:

Produksi pada kain besar wadah pencelupan kain harus lebih besar pula, agar warna merata. Proses pengeringan pasta mordan pada kain berukuran besar dapat dilakukan minimal 1 hari pengeringan, agar pasta mordan dapat diserap baik oleh kain dan supaya mordan tidak mengotori kain ketika proses pencucian. Proses pencucian untuk menghilangkan pasta mordan yang menempel dapat menggunakan mesin cuci agar efisien dalam segi waktu. Hasil analisa ini akan peneliti gunakan dalam proses produksi lanjutan. Proses produksi lanjutan diperlukan untuk menghasilkan karya tugas akhir yang lebih baik.



Gambar 2 ImageBoard

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Konsep memvisualisasikan motif Edo Japan sebagai panduan dalam merancang produk. Image Board ini akan berfungsi dalam memberikan gambaran mengenai unsur-unsur penting yang digunakan pada produk. Motif edo yang digunakan adalah *Checkerboard (ichimatsu) pattern* dan *Ocean waves (segaiha) pattern*. Penambahan motif dengan unsur alpukat digunakan karena pada penelitian ini menggunakan pewarna alami biji alpukat.



Gambar 3 Produk Akhir Lembaran Tekstil 60 cm x 200 cm

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

KESIMPULAN

Pewarana alami biji alpukat dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai pewarna alami tekstil. Pengeringan biji alpukat menggunakan *food dehydrator* dapat menyimpan biji alpukat lebih lama dan tidak mudah berjamur. Kain kanvas, kain rayon twill, kain katun twill, kain katun combet, dan kain primisima dapat menyerap pewarna alami biji alpukat. Namun kain kanvas yang sangat cepat proses penyerapan pewarna, dan warna yang diaplikasikan pada kain ini menghasilkan warna yang lebih pekat.

Pewarna alami biji alpukat berpulang menghasilkan motif dengan mengolah mordan tunjung dengan masing-masing pengental xhantangum, guar gum, dan alginat dengan takaran 40 gram pengental : 4 sendok makan tunjung. Pasta Mordan memerlukan teknik tekstil untuk menghasilkan motif. Pasta mordan xhantangum diaplikasikan dengan teknik lukis kuas karena tekstur pasta yang cair namun padat. Pasta mordan guar gum dan alginat diaplikasikan dengan teknik stensil, karena tekstur kedua pasta tersebut yang kental dan padat.

SARAN

Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan pengujian stabilitas bubuk pewarna alami dari biji alpukat. Penelitian selanjutnya biji alpukat sebagai pewarna alami tekstil, dapat mengeksplorasi berbagai macam zat pengental lainnya dalam mengolah mordan sebagai penghasil motif dan diharapkan juga dapat mengeksplorasi lebih lanjut dengan menggunakan alat-alat teknik tekstil lainnya ataupun teknik tekstil serupa namun dengan tipe dan ukuran yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Berinpalla, D. (2019). Pemanfaatan Kulit dan Biji Alpukat Sebagai Pewarna Alam Pada Produk Fashion. *Laporan Tugas Akhir, Telkom University*.
- Desnos, Rebecca. (2016). *Botanical Colour At Your Fingertips*. Inggris: Rebecca Desnos, www.rebeccadesnos.com.
- Fitriyah, H., & Ciptandi, F. (2018). Pengolahan limbah sabut kelapa tua sebagai pewarna alam pada produk fesyen. *EProceedings of Art & Design*, 5(3).
- Kusumastuti, A., Auliyana, N., & Rozana, M. (2023). Application of Avocado Seed as Textile Natural Dye. *Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences*, 104(1), 47-54.
- TAHURA. (2023, February 27). *dlh.paserkab.go.id*. Retrieved from PELATIHAN ECOPRINT: <https://dlh.paserkab.go.id/detailpost/pelatihan-ecoprint>
- Takao, G. S., & Widiawati, D. (2020, December). Pengolahan Mordant Pada Zat Warna Alami Jelawe (*Terminalia Bellirica*) Untuk Menghasilkan Motif Dengan Teknik Cap. In *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan dan Batik* (Vol. 2, No. 1, pp. B01-B01).
- Tesfaye, T., Ayele, M., Gibril, M., Ferede, E., Limeneh, D. Y., & Kong, F. (2022). Beneficiation of avocado processing industry by-product: A review on future prospect. *Current Research in Green and Sustainable Chemistry*, 5, 100253.