

Karakterisasi Hidrogel sebagai Absorben Metanil Yellow dari Kulit Pisang Kepok

Ismi Nurlatifah¹, Lily Arlianti², Giska Kanya Riyadi³, Mutia Amyranti⁴, Ratih Kurniasari⁵, dan Siti Maftukhah⁶

^{1,2,3,4,5,6} Teknik Kimia, Universitas Islam Syekh Yusuf, Tangerang, Indonesia

¹isminurlatifah@unis.ac.id, ²larlianti@unis.ac.id, ³2004010004@students.unis.ac.id,
⁴mutiaamyranti@unis.ac.id, ⁵rkurniasari@unis.ac.id, dan ⁶sitimaftukhah@unis.ac.id

Abstrak

Pencemaran lingkungan akibat limbah industri tekstil khususnya limbah zat pewarna sintesis, semakin marak dan menjadi perhatian serius dalam beberapa dekade terakhir. Zat pewarna seperti Metanil Yellow kerap ditemukan mencemari perairan, menyebabkan dampak buruk terhadap ekosistem dan kesehatan manusia karena sifatnya yang toksik dan sulit terurai. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik hidrogel berbahan dasar kulit pisang kepok dalam menyerap dan mendegradasi zat warna Metanil Yellow. Metode penelitian yang digunakan meliputi uji organoleptik untuk mengetahui karakter fisik hidrogel, uji daya serap air untuk mengukur kapasitas hidrogel dalam menyerap cairan, serta uji degradasi zat warna menggunakan Spektrofotometer UV-Vis guna mengetahui efektivitas hidrogel dalam menyerap zat warna Metanil Yellow. Hasil penelitian menunjukkan hidrogel bertekstur halus, memiliki kemampuan daya serap air tertinggi sebesar 81,30% hidrogel dengan penambahan 0,6 gram Natrium Tripolifosfat, dan % *removal* zat warna Metanil Yellow yang terserap oleh hidrogel tertinggi yaitu sebesar 46,95% pada konsentrasi 10 ppm. Hidrogel dengan bahan dasar kulit pisang kepok berpotensi digunakan sebagai absorben zat warna Metanil Yellow.

Kata Kunci : hidrogel, kulit pisang kepok, selulosa, Metanil Yellow

Abstract

Environmental pollution due to textile industry waste, especially synthetic dye waste, has become increasingly widespread and has become a serious concern in recent decades. Dyes such as Metanil Yellow are often found polluting waters, causing adverse impacts on ecosystems and human health due to their toxic and difficult-to-decompose nature. This study aims to identify the characteristics of hydrogels made from kepok banana peels in absorbing and degrading Metanil Yellow dye. The research methods used include organoleptic tests to determine the physical characteristics of the hydrogel, water absorption tests to measure the capacity of the hydrogel to absorb liquids, and dye degradation tests using a UV-Vis Spectrophotometer to determine the effectiveness of the hydrogel in absorbing Metanil Yellow dye. The results showed that the hydrogel had a smooth texture, had the highest water absorption capacity of 81.30% hydrogel with the addition of 0.6 grams of Sodium Tripolyphosphate, and the highest degradation of Metanil Yellow dye, which was 46.95% at a concentration of 10 ppm. %. Hydrogels made from kepok banana peels have the potential to be used as absorbers of Metanil Yellow dye.

Keywords : hydrogel, banana peel, cellulose, Metanil Yellow

Article History:

Received 13 Mei 2025

Revised 10 Jul 2025

Accepted 07 Agu 2025

Available online 11 Agu 2025

1. Pendahuluan

Dalam menghasilkan suatu produk sangat memungkinkan untuk dihasilkannya limbah. Limbah merupakan sisa atau buangan dari suatu proses yang didalamnya terdapat bermacam-macam bahan yang menimbulkan bahaya jika langsung dibuang (Udyani *et al.*, 2023). Selain berbahaya limbah ini pun merupakan suatu hasil yang tidak dikehendaki karena tidak adanya nilai ekonomis (Fajriyah & Wardhani, 2020). Untuk itu ada baiknya untuk limbah tidak dibuang begitu saja namun dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Jika limbah tidak dikelola secara benar, bisa mengakibatkan banyak dampak buruk pada lingkungan berupa pencemaran, dan hal tersebut juga dapat mempengaruhi kondisi masyarakat disekitarnya, pencemaran yang terjadi tentunya juga dapat mengakibatkan banyak gangguan kesehatan bagi manusia (C. N. Sari *et al.*, 2023).

Produk yang saat ini menjadi kebutuhan manusia salah satunya adalah produk fashion. Produk fashion ini berkaitan dengan industri tekstil. Tekstil merupakan salah satu industri yang menjadi tumpuan Indonesia karena perannya di perekonomian dan kebutuhan sandang. Berangkat dari hal tersebut membuat industri tekstil terus melakukan pembaruan untuk memenuhi keinginan konsumen dan agar dapat diterima oleh masyarakat secara luas (Lela & Haryanto, 2023). Dengan terus meningkatnya industri tekstil tentunya berdampak pada limbah yang dihasilkan. Tak hanya memerlukan air yang banyak guna tahap produksinya, industri tekstil juga mencemari air sungai, disebabkan kurang lebih 10-15% dari zat pewarna tekstil yang dipakai akan dibuang bersamaan dengan limbah cair (Christiany *et al.*, 2019). Limbah cair yang dihasilkan dari industri tekstil biasanya berwarna pekat dan mengandung *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), suhu, pH, turbiditas dan bahan kimia toksik yang tinggi (Lolo & Pambudi, 2020). Apabila dibandingkan dengan negara Asia Tenggara lain, Indonesia menghasilkan limbah industri tekstil terbanyak. Dampak yang ditimbulkan akibat banyaknya limbah yang diperoleh melalui tahapan produksi industri tekstil terutama limbah cair adalah pencemaran air yang juga dapat berdampak pada kehidupan makhluk hidup (Enrico, 2019).

Limbah pewarna dari industri tekstil sulit terurai sebab limbah tersebut kebal akan penguraian aerobik (Tur-Ridha, 2019). Contoh pewarna tekstil yang dipakai yaitu Metanil Yellow. Senyawa ini berupa serbuk pewarna sintetis berwarna kuning kecoklatan, larut pada air, sedikit larut dalam benzena, sedikit larut dalam aseton, serta begitu stabil pada beberapa rentang pH dan pemanasan. Metanil Yellow merupakan dengan gugus azo yang mempunyai dampak negatif terhadap makhluk hidup (Tur-Ridha, 2019). Pewarna tekstil bersenyawa azo yang dimanfaatkan pada industri tekstil diklasifikasikan sebagai limbah yang sukar terurai. Pada tingkat tertentu, mereka berpotensi menjadi toksik dan karsinogenik (Ali *et al.*, 2023). Meskipun demikian, logam berat yang terkandung di dalamnya memiliki efek mutagenik, teratogenik, iritasi, tumor, kanker, dan kematian. Polutan utama pada limbah dari tekstil berwarna yakni mengandung logam berat, dan tingginya kandungan minyak (Sarkar *et al.*, 2020).

Absorpsi limbah ialah suatu strategi yang sangat aman guna menanggulangi limbah. Tahap absorpsi memerlukan absorben yang baik dan efisien guna menyerap zat pewarna. Hidrogel dapat berperan sebagai absorben. Hidrogel dapat dibuat dari polimer alami. Ini bisa menjadi pilihan yang baik dalam membuat hidrogel yang memiliki kemampuan dalam menyerap dan juga mempertahankan cairan tanpa terurai (Ramadhani *et al.*, 2023). Hidrogel sebagai absorben mempunyai ikatan silang serta mempunyai jaringan polimer hidrofilik dengan bentuk gel, yang mana bisa dimanfaatkan guna menyimpan cadangan air, logam serta zat warna berupa Metanil Yellow (Zahra, 2021).

Hidrogel dari pati bonggol pisang ambon mampu mendegradasi Metanil Yellow dengan konsentrasi 20 ppm sebesar 30,62%. Berdasarkan hasil pengujian FTIR menunjukkan adanya penambahan gugus N=N dan S=O pada hidrogel yang menunjukkan bahwa Metanil Yellow telah terserap oleh hidrogel tersebut (Zahra, 2021). Adapun hidrogel dari pati kulit singkong dapat mendegradasi zat warna Metanil Yellow yang konsentrasinya 30 ppm sebesar 31,7238%. Berdasarkan hasil pengujian FTIR mengindikasikan terserapnya Metanil Yellow karena terdeteksi adanya penambahan gugus baru yaitu N=N dan S=O (Tur-Ridha, 2019). Metanil Yellow dapat terserap oleh hidrogel karena terbentuknya ligan dari gugus fungsi yang ada di hidroksil seperti hidroksil, karbonil, dan amina dengan ion zat warna (Darussalam *et al.*, 2024).

Untuk penelitian ini digunakan pati dengan bahan lainnya yang belum pernah diteliti yaitu dari pati kulit pisang kepok. Bahan tersebut dipilih karena mengandung selulosa sekitar 50-60%. Hidrogel sebagai absorben yang nantinya mampu menyerap ion logam berat atau zat warna seperti Metanil

Yellow harus merupakan bahan yang tinggi akan kandungan selulosanya (Pratama & Nasra, 2024a). Diharapkan hidrogel yang terbuat dari polimer alami ini akan menjadi solusi untuk limbah yang dihasilkan oleh industri tekstil.

2. Bahan dan Metode

Bahan

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit pisang kepok dari perkebunan di daerah Griya Serpong Asri, Kabupaten Tangerang, Metanil Yellow, Natrium Tripolifosfat ($\text{Na}_3\text{P}_3\text{O}_{10}$) (p.a. sigma aldrich), NaOH 8% dan 2 M, NaOCl 3,5%, CH_3COOH 2%, Aquades, dan Kitosan.

Alat

Alat yang digunakan yaitu Spektrofotometer UV-Vis (UV-1800, SHIMADZU Co, Jepang), *Fourier Transform InfraRed Spectroscopy* (FTIR), Thermo Fisher Scientific, neraca analitik Kern, magnetic stirrer, shaker incubator, oven Hemmert, blender, gelas, batang Pengaduk, dan kain saring.

Preparasi Kulit Pisang Kepok

Kulit pisang dijemur dibawah sinar matahari selama 3 hari. Setelah kulit pisang kering dilumatkan dengan blender hingga halus kemudian disaring dengan saringan berukuran 40 mesh (Tuljannah, 2021).

Ekstraksi Selulosa dari Serbuk Kulit Pisang Kepok

Proses ekstraksi dilakukan menggunakan serbuk kulit pisang kepok sebanyak 20 gram. Pada serbuk kulit pisang tersebut ditambahkan NaOH 8% (persen berat) sebanyak 25ml kemudian dilakukan pemanasan pada suhu 80-90°C lalu diaduk. Selanjutnya proses *bleaching* dengan menambahkan larutan NaOCl 3,5% sebanyak 43,75ml. Suspensi selanjutnya disaring dengan menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dan residu. Residu dibilas dengan aquades hingga pH netral. Setelah itu residu dikeringkan dengan oven pada suhu 100°C (Tuljannah, 2021).

Pembuatan Hidrogel dari Selulosa Kulit Pisang Kepok

Untuk pembuatan hidrogel, selulosa yang sudah didapat ditimbang sebanyak satu gram kemudian ditambahkan kitosan sebanyak 1,5 gram, CH_3COOH 2% sebanyak 25ml, dan Natrium Tripolifosfat dengan variasi 0; 0,3; 0,4; 0,5; dan 0,6 gram. Setelah itu ditetaskan NaOH 2M sebanyak 5 tetes. Ketika penambahan sudah dilakukan semua selanjutnya dilakukan pengadukan dan ratakan permukaannya kedalam cawan petri. Hidrogel yang sudah diratakan dimasukkan kedalam *freezer* dengan suhu -20°C dengan lama waktu 18 jam. Setelah itu dikeluarkan dan didiamkan disuhu ruang selama 6 jam, selanjutnya dimasukkan ke dalam oven untuk dilakukan proses pengeringan pada suhu 70°C selama 7 jam (Ritonga a, 2019).

Pembuatan Larutan Induk dan Larutan Standar Metanil Yellow

Hal pertama dalam pembuatan larutan induk yaitu sebanyak 1 gram Metanil Yellow dilarutkan dalam 1.000 ml aquades dengan konsentrasi larutan 1000ppm selanjutnya dipipet sebanyak 50ml kedalam 500ml aquades untuk menghasilkan larutan standar 100ppm. Dari larutan 100ppm diencerkan lagi menjadi larutan standar 10; 20; 30 ;40 ppm (Darussalam et al., 2024).

Aplikasi Hidrogel

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan panca indra manusia (Arziyah et al., 2022). Aspek yang diamati adalah bentuk, Elastisitas, dan Tekstur hidrogel dalam cawan petri dapat diamati secara visual dan bersifat kualitatif.

Uji Daya Serap Air

Uji daya serap air dilakukan dengan memasukkan 0,5000 gram hidrogel ke dalam wadah yang berisi aquades lalu didiamkan selama 1 jam. Selanjutnya sampel disaring dengan kertas saring. Perhitungan daya serap air dapat menggunakan persamaan 1.

$$\% \text{ daya serap air} = \frac{\text{bobot akhir} - \text{bobot awal}}{\text{bobot akhir}} \times 100\% \quad (1)$$

(Herryawan et al., 2021)

Absorpsi Metanil Yellow

Untuk mendapatkan data absorpsi Metanil Yellow dilakukan dengan memasukkan 0,5000 gram hidrogel ke dalam larutan standar Metanil Yellow dengan variasi konsentrasi 10; 20; 30; 40ppm. Kemudian larutan yang berisi hidrogel dihomogenkan dengan *incubator shaker* selama 5 jam dengan kecepatan 160 rpm pada suhu 25°C. Setelah itu larutan disaring untuk memisahkan filtrat dan residu. Filtrat yang didapat diukur absorbansinya dengan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 469,1 nm sedangkan residu yang didapat dianalisis menggunakan FTIR (Tur-Ridha, 2019). Untuk menentukan nilai degradasi penentuan konsentrasi sisa Metanil Yellow yaitu dengan menggunakan persamaan 2

$$x = \frac{y-a}{b} \quad (2)$$

x = konsentrasi Metanil Yellow

y = nilai absorbansi

a = nilai a pada persamaan garis ($y = bx + a$)

b = nilai b pada persamaan garis ($y = bx + a$)

Selanjutnya dilakukan perhitungan % *removal* melalui persamaan 3:

$$\% \text{ removal} = \frac{C_0 - C}{C} \times 100\% \quad (3)$$

(Sari & Ansyarif, 2023)

3. Hasil dan Pembahasan

Pada Gambar 1 menunjukkan serbuk kulit pisang kepok yang berwarna coklat dan memiliki tekstur yang halus. Serbuk kulit pisang diperoleh melalui proses pemotongan dan penghancuran dan diayak dengan ayakan ukuran 40 mesh. Absorbat akan semakin banyak terabsorpsi ketika ukurannya semakin kecil (Tuljannah, 2021). Dari serbuk kulit pisang ini diproses dan dihasilkan selulosa dari kulit pisang yang berwarna coklat terang, sedikit berbau, dan teksturnya halus seperti yang terlihat pada Gambar 2. Selulosa diperoleh dengan mereaksikan NaOH dengan serbuk kulit pisang kepok. NaOH memiliki peran dalam penghilangan senyawa lignin yang ada di kulit pisang kepok. Tujuan dari proses ini adalah untuk menghilangkan senyawa lignin dan hemiselulosa yang terdapat pada kulit pisang kapok (Pratama & Nasra, 2024b). Diperoleh sebanyak 15,0927 gram selulosa atau sekitar 75,46% dari 20 gram serbuk kulit pisang kepok.



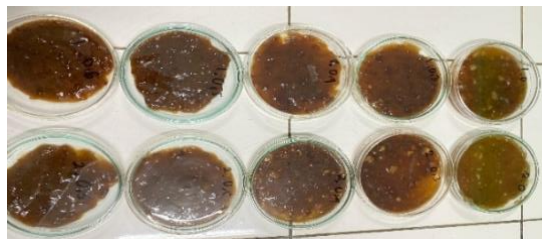
Gambar 1. Serbuk Kulit Pisang Kepok

Dari selulosa yang telah diperoleh dan diolah menghasilkan hidrogel yang memiliki tekstur gel yang berwarna coklat pekat. Saat sudah mengering hidrogel berwarna coklat dan tidak berbau seperti yang terlihat pada Gambar 3. Hidrogel dapat terbentuk dengan menambahkan kitosan pada selulosa. Melalui ikatan silangnya kitosan ini dapat membentuk hidrogel superabsorben sehingga dapat dikatakan kitosan menjadi bahan yang banyak digunakan dalam pembuatan hidrogel (Ainin, 2023). Ikatan silang terbentuk dari kitosan karena gugus amina menjadi NH_3^+ ketika terprotonasi dalam asam. Dari kation yang dihasilkan yaitu NH_3^+ dapat berikatan dengan yang muatannya negatif dan terbentuklah ikatan silang.



Gambar 2. Selulosa Kulit Pisang Kepok

Tidak hanya kitosan yang ditambahkan dalam pembuatan hidrogel. Ada bahan lain yang ditambahkan yaitu natrium tripolifosfat ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$). Penambahan bahan tersebut berfungsi untuk dihasilkannya gel yang kuat (Tur-Ridha, 2019). Dilakukan variasi penambahan $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ untuk diketahuinya variasi mana yang dapat menghasilkan hidrogel yang paling baik.



Gambar 3. Hidrogel Selulosa Kulit Pisang Kepok

Hidrogel yang dihasilkan dengan beberapa variasi penambahan $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ secara garis besar berbentuk padat setelah dilakukan uji organoleptik yang hasilnya terdapat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, pada penambahan 0 gram $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ menghasilkan hidrogel yang berwarna coklat gelap, halus, dan elastis. Penambahan $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ 0,3; 0,4; dan 0,6 gram menghasilkan hidrogel dengan tekstur halus namun tidak elastis dan berwarna coklat gelap. Pada penambahan 0,5 gram $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ menghasilkan hidrogel dengan tekstur seperti serbuk kayu namun agak sedikit padat. Hal ini dikarenakan pada variasi tersebut menggunakan kitosan yang berbeda dengan yang lainnya.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik

No	Penambahan Natrium Tripolifosfat (g)	Bentuk	Tekstur
1	0	Padat & Sangat Elastis	Halus
2	0,3	Padat & Tidak Elastis	Halus
3	0,4	Padat & Tidak Elastis	Halus
4	0,5	Padat & Agak Rapuh	Halus
5	0,6	Padat & Tidak Elastis	Halus

Untuk mengetahui hidrogel mana yang memiliki kualitas paling baik, salah satunya dengan uji daya serap air yang hasil pengujiannya ditunjukkan pada Tabel 2. Berdasarkan data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin banyak $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ yang ditambahkan maka cenderung semakin besar nilai persentase daya serap airnya. Ini disebabkan $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ memiliki sifat mengikat air (Ramadhana et al., 2024). Terlihat dari data pada Tabel 2, persentase terbesar untuk daya serap air terdapat pada hidrogel dengan penambahan $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ sebanyak 0,6 gram. Adapun proses uji daya serap air dapat dilihat pada Gambar 4.

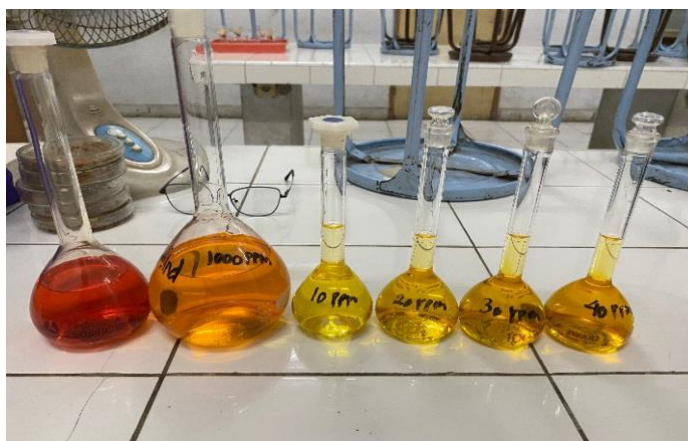


Gambar 4. Uji Daya Serap Air

Tabel 2. Hasil Uji Daya Serap Air

No	Penambahan $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ (g)	Bobot Awal (g)	Bobot Akhir (g)	Daya Serap Air (%)
1	0	0,5008	2,3892	79,03
2	0,3	0,5006	2,3053	78,28
3	0,4	0,5006	2,4483	79,55
4	0,5	0,5005	2,6254	80,93
5	0,6	0,5005	2,6779	81,30

Berdasarkan hasil data daya serap air, hidrogel dengan penambahan $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ sebanyak 0,6 gram dilakukan uji penyerapan Metanil Yellow yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3. Uji penyerapan Metanil Yellow yang terserap dilakukan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 469,1 nm (Zahra, 2021). Spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk mengukur konsentrasi Metanil Yellow pada saat awal dan setelah dilakukan *treatment* menggunakan hidrogel. Larutan Metanil Yellow untuk larutan induk standar 1000 ppm diencerkan menjadi 100 ppm dan dibuat variasi konsentrasi Metanil Yellow 10, 20, 30, dan 40 ppm dalam 100 mL. Beberapa larutan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5. Terlihat pada Gambar 5 warna semakin memudar pada konsentrasi yang semakin rendah (Istiqomah et al., 2021).



Gambar 5. Larutan Zat Warna Metanil Yellow

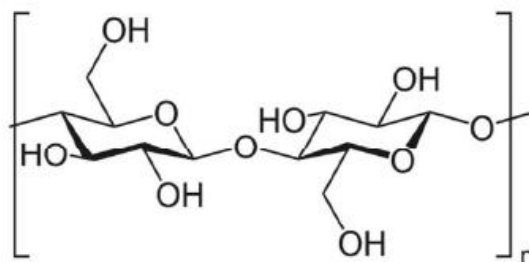
Berdasarkan data pada Tabel 3, hidrogel dengan penambahan 0,6 gam $\text{Na}_3\text{P}_{30}\text{O}_{10}$ paling besar dapat mengadsorpsi Metanil Yellow dengan konsentrasi 10 ppm yaitu sebesar 46,95%. Jadi proses adsorpsi ini yang menjadi kunci terikatnya Metanil Yellow ke hidrogel. Metanil Yellow akan menempel di permukaan hidrogel. Terlihat bahwa kemampuan hidrogel dalam menyerap zat warna Metanil Yellow mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi zat warna.

Tabel 3. Nilai Metanil Yellow Terdegradasi

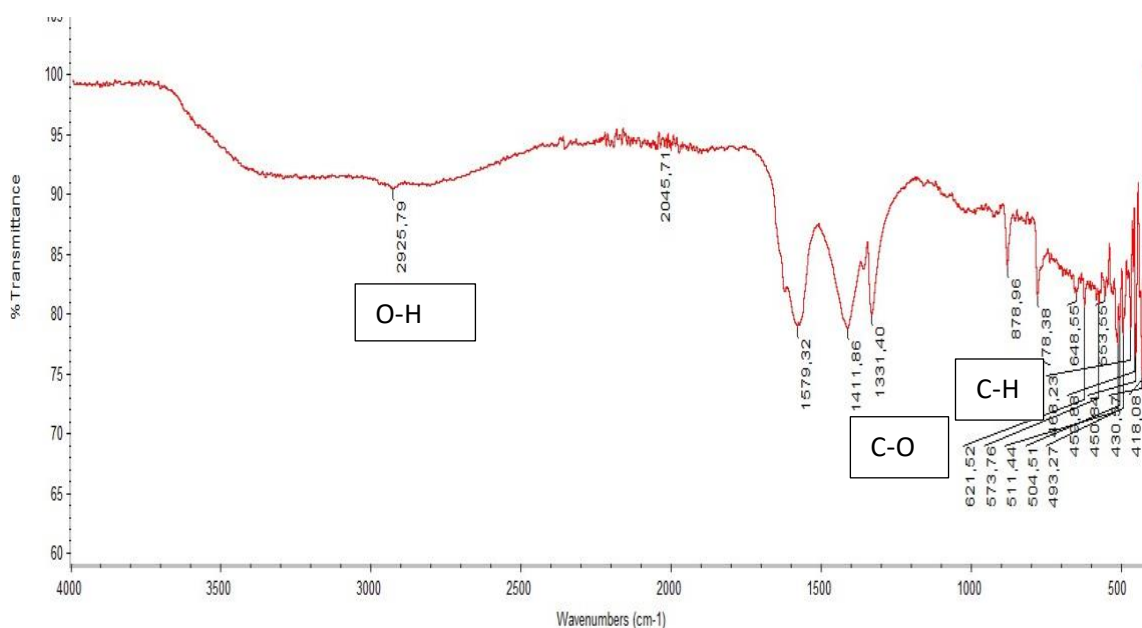
No	Zat Warna Metanil Yellow (ppm)	% Removal Metanil Yelow
1	10	46,95
2	20	38,99
3	30	33,58
4	40	33,48

Pada penelitian ini dilakukan pengujian dengan menggunakan FTIR untuk mendeteksi zat warna Metanil Yellow (Dia & Muchlashi, 2024). FTIR ini dapat mendeteksi gugus fungsi. Dari gugus fungsi yang terdeteksi mengindikasikan senyawa tertentu. Uji FTIR dilakukan untuk sampel selulosa dan sampel hidrogel baik sebelum dan sesudah dikontakkan dengan Metanil Yellow.

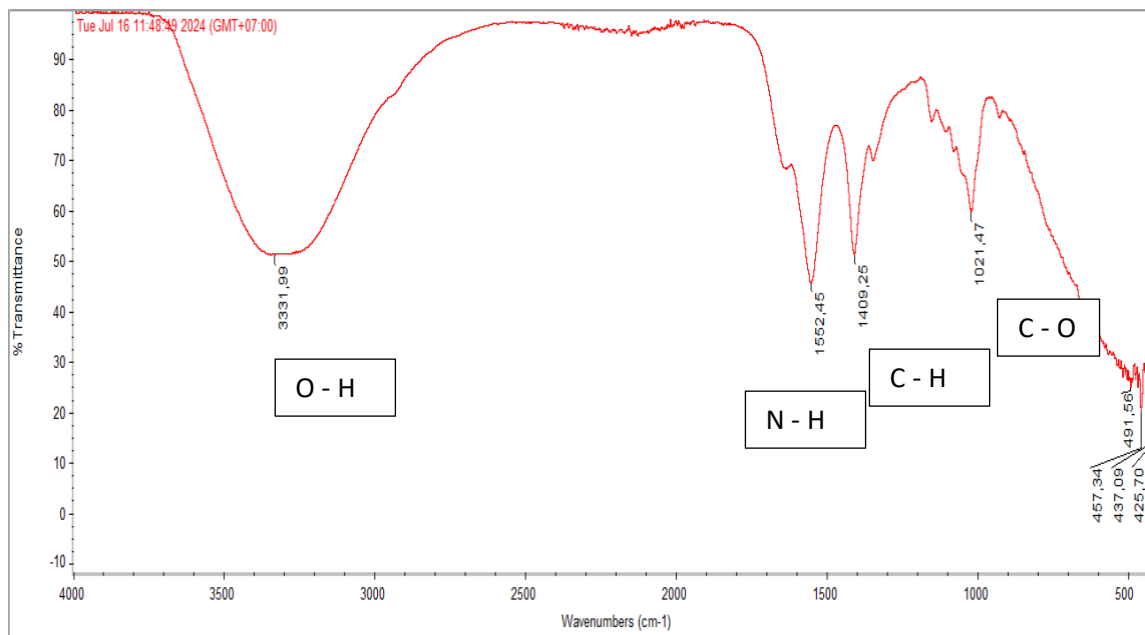
Berdasarkan pada Gambar 6, terlihat bahwa selulosa memiliki gugus fungsi O-H, C-O, dan C-H (Lestari, 2024). Hasil uji FTIR untuk sampel selulosa dapat dilihat pada Gambar 7. Pada Gambar 7 menunjukkan puncak-puncak pada panjang gelombang $2925,79\text{ cm}^{-1}$ yang mengindikasikan gugus fungsi O-H, $1331,40\text{ cm}^{-1}$ yang mengindikasikan gugus fungsi C-O, dan $878,96\text{ cm}^{-1}$ yang mengindikasikan gugus fungsi C-H. Dengan demikian pada sampel selulosa terdeteksi memiliki guus fungsi O-H, C-O, dan C-H.



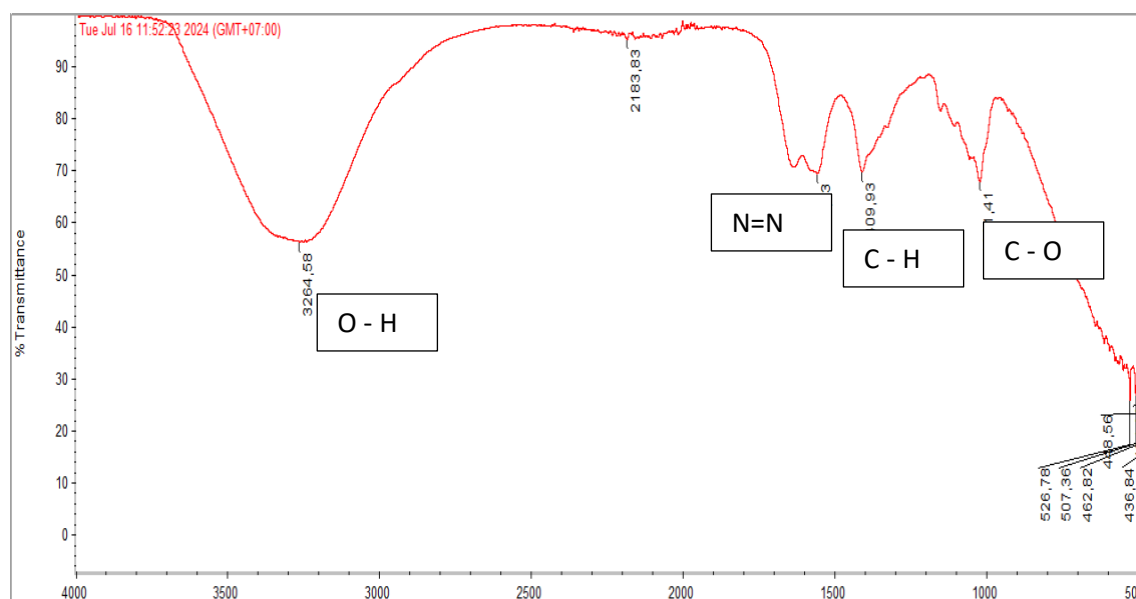
Gambar 6. Struktur Molekul Selulosa



Gambar 7. Spektrum FTIR Selulosa Kulit Pisang Kepok



(a)

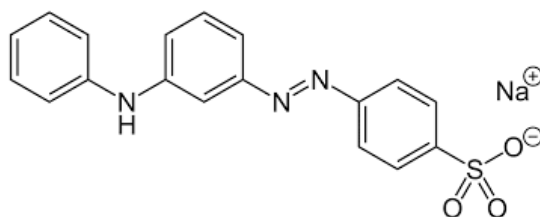


(b)

Gambar 8. (a) Spektrum FTIR Hidrogel Sebelum Dikontakkan Metanil Yellow; (b) Spektrum FTIR Hidrogel Setelah Dikontakkan Metanil Yellow

Pada Gambar 8 menunjukkan hasil spektrum untuk sampel hidrogel yang sebelum dan sesudah dikontakkan dengan hidrogel. Untuk Gambar 8 (a) mengindikasikan adanya gugus fungsi O-H karena ada puncak di panjang gelombang $3331,99 \text{ cm}^{-1}$, gugus fungsi N-H karena ada puncak di panjang gelombang $1552,45 \text{ cm}^{-1}$, gugus fungsi C-H karena ada puncak di panjang gelombang $1409,25 \text{ cm}^{-1}$, dan gugus fungsi C-O karena ada puncak di panjang gelombang $1409,25 \text{ cm}^{-1}$ (Salkind, 2019). Terdapat tambahan gugus fungsi baru jika dibandingkan dengan hasil pengujian FTIR untuk sampel selulosa. Gugus fungsi baru yang muncul untuk sampel hidrogel yang sebelum dikontakkan dengan Metanil Yellow adalah gugus fungsi N-H. Gugus fungsi ini muncul karena adanya penambahan kitosan. Penambahan kitosan pada selulosa kulit pisang menyebabkan daerah serapan O-

H meningkat. Semakin tinggi nilai serapan maka semakin banyak ikatan hidrogen yang terbentuk, sebaliknya semakin rendah nilai serapan maka ikatan hidrogen yang terbentuk semakin sedikit (Tur-Ridha, 2019).



Gambar 9. Struktur molekul Metanil Yellow

Berdasarkan Gambar 8 (b) menunjukkan terdeteksinya gugus O-H pada daerah serapan 3264,58 cm^{-1} , gugus C-H pada daerah serapan 1409,93 cm^{-1} , gugus C-O pada daerah serapan 1021,41 cm^{-1} , dan gugus N=N pada daerah serapan 1558,03 cm^{-1} . Jika dibandingkan dengan hidrogel sebelum dikontakkan dengan Metanil Yellow, terdapat gugus baru yaitu gugus N=N yang diduga berasal dari zat warna Metanil Yellow karena gugus tersebut merupakan penyusun zat warna Metanil Yellow seperti yang ada pada Gambar 9 (Tur-Ridha, 2019). Gugus N=N dapat ditemukan pada panjang gelombang 1630-1450 cm^{-1} (Kristianingrum, 2020). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa hidrogel telah mengikat metanil yellow.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa hidrogel dari selulosa kulit pisang berpotensi sebagai absroben Metanil Yellow. Karakteristik selulosa kulit pisang kepok dengan FTIR memperlihatkan adanya gugus-gugus O-H, C-O, dan C-H, sedangkan hidrogel selulosa kulit pisang kepok menunjukkan adanya penambahan gugus baru yaitu N-H dan hidrogel yang telah dikontakkan dengan zat warna Metanil Yellow menunjukkan adanya penambahan gugus N=N. Nilai degradasi hidrogel terbaik ada yaitu pada hidrogel dengan penambahan $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ 0,6gram sebesar 46,95% untuk konsentrasi Metanil Yellow 10ppm.

Daftar Pustaka

- Ainin, Q. (2023). *Pembuatan Hidrogel Maleylated-Kitosan menggunakan Radiasi Gamma*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Ali, A. E., Chowdhury, Z. Z., Devnath, R., Ahmed, M. M., Rahman, M. M., Khalid, K., Wahab, Y. A., Badruddin, I. A., Kamangar, S., Hussien, M., Pallan, K. H., & Mitra, A. (2023). Removal of Azo Dyes from Aqueous Effluent Using Bio-Based Activated Carbons: Toxicity Aspects and Environmental Impact. *Separations*, 10(506), 1–29.
- Arziyah, D., Yusmita, L., & Wijayanti, R. (2022). Analisis Mutu Organoleptik Sirup Kayu Manis dengan Modifikasi Perbandingan Konsentrasi Gula Aren dan Gula Pasir. *JPPIE*, 1(2), 105–109.
- Christiany, A., Suprihatin, & Indrasti, N. S. (2019). Technical and economical potential of textile industry effluent wastewater treatment plant for water re-use using carbon active application. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 9(2), 229–240. <https://doi.org/10.29244/jpsl.9.2.229-240>
- Darussalam, R., Etika, S. B., Kurniawati, D., & Suryani, O. (2024). Pengaruh Waktu Kontak Adsorpsi Metanil Yellow terhadap Ekstrak Flavonoid dari Kulit Kelengkeng (*Dimocarpus longan*). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 19609–19616.
- Dia, S. M., & Muchlashi, L. A. (2024). Detection of Adulterants Metanil Yellow in Turmeric Powder Using Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy Combined with Chemometrics OPLS-DA and PLS. *Indonesian Journal of Chemical Anaysis (JICA)*, 7(1), 64–71.
- Enrico. (2019). Enrico : Dampak Limbah Cair Industri Tekstil Terhadap Lingkungan Dan Aplikasi Teknik Eco Printing Sebagai Usaha Mengurangi Limbah. *Universitas Ciputra Surabaya*.
- Fajriyah, S. A., & Wardhani, E. (2020). Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di PT. X. *Serambi Engineering*, 5(1), 711–719.

- Herryawan, I. R. Z., Widyastuti, R., Mansyur, & Iin. (2021). Inovasi Pengawetan Berbentuk Wafer dari Campuran Turiang Padi dan Legum Gamal sebagai Pakan Ruminansia. *JNTTIP*, 3(2), 87–94.
- Istiqomah, Yahdi, & Dewi, Y. K. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Kulit Batang Kesambi [Schleichera Oleosa (Lour) Oken] menggunakan Metode Ekstraksi Bertingkat. *SPIN (JURNAL KIMIA & PENDIDIKAN KIMIA)*, 3(1), 22–31.
- Kristianingrum, S. (2020). HANDOUT SPEKTROSKOPI INFRA MERAH. *Handout Spektroskopi Infra Merah.*, 1(1), 1–15.
- Lela, N., & Haryanto, E. (2023). Inovasi Tekstil Gesek Godhong pada King Batik Semarang. *Eduarts: Jurnal Pendidikan Seni*, 12(2), 19–25.
- Lestari, Y. P. I. (2024). Review: Isolasi α -Selulosa dari Bahan Alam dengan Berbagai Metode (Kimia, Fisika, Biologi). *Farmasains: Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian*, 11(2), 76–89.
- Lolo, E. U., & Pambudi, Y. S. (2020). Penurunan Parameter Pencemar Limbah Cair Industri Tekstil Secara Koagulasi Flokulasi (Studi Kasus: IPAL Kampung Batik Laweyan, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia). *Jurnal Serambi Engineering*, 5(3), 1090–1098. <https://doi.org/10.32672/jse.v5i3.2072>
- Pratama, R., & Nasra, E. (2024a). Karakterisasi Hidrogel sebagai Absorben Metanil Yellow dari Kulit Pisang Kepok. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 16379–16383.
- Pratama, R., & Nasra, E. (2024b). Pengaruh Waktu Kontak Terhadap Adsorpsi Ion Cd²⁺ Menggunakan Selulosa Kulit Pisang Kepok (Musa balbisiana Colla). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 16379–16283.
- Ramadhana, R., Irfin, Z., Maulida, T. N., & Hasanah, W. (2024). Pengaruh Penambahan Kerosene dan Natrium Tripolyphosphate Terhadap %Recovery Bitumen Asbuton. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 3(7), 2263–2271.
- Ramadhani, F., Pasaribu, S. P., & Panggabean, A. S. (2023). Sintesis dan Sifat Swelling Hidrogel Berbasis Kitosan Terikat Silang Formaldehida dan Tripolifosfat. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, 57–61.
- Ritonga a, et al. 2019. (2019). *Preparation of Chitosan-EDTA hydrogel as soil conditioner for soybean plant (Glycine max)*. Science Direct. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gsd.2019.100277>
- Salkind, N. (2019). Fourier Transform. *Encyclopedia of Measurement and Statistics*, 1–34. <https://doi.org/10.4135/9781412952644.n176>
- Sari, C. N., Al-illahiyah, L. H., Kaban, L. B., Hasibuan, R., Nasution, R. H., Sari, W. F., Islam, U., & Sumatera, N. (2023). Keterbatasan Fasilitas Tempat Pembuangan Sampah Dan Tantangan Kesadaran Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah (Studi Kasus Di Desa Jandi Meriah Kec. Tiganderket Kab. Karo) Cindy. *Journal of Human And Education*, 3(2), 268–276.
- Sari, D. N., & Ansyarif, A. R. (2023). Pengaruh Waktu Degradasi Terhadap Fotodegradasi Zat Warna Fenol Red Menggunakan Katalis TiO₂-Ag. *Agrisosco*, 1(3), 100–104.
- Tuljannah, N. (2021). *Pembuatan Hidrogel Dari Tongkol Jagung (Zea Mays L.) Sebagai Absorben Logam Berat Cu Dan Fe*.
- Tur-Ridha, N. K. (2019). *Potensi Hidrogel Dari Pati Kulit Singkong (Manihot Esculenta Cranz) Sebagai Absorben Zat Warna Metanil Kuning*. UIN alauddin makasar.
- Udyani, K., Febrianti, F. N., & Fradana, F. (2023). Pengolahan Limbah Cair Industri Pewarna Makanan Secara Koagulasi dan Adsorpsi. *JOICHE Journal of Industrial Process and Chemical Engineering*, 3(1), 7–12.
- Zahra, U. (2021). Adsorpsi Metanil Kuning Menggunakan Hidrogel Pati Bonggol Pisang Ambon (Musa paradisiaca var. Ambon). *Chimica et Natura Acta*, 9(1), 20–24. <https://doi.org/10.24198/cna.v9.n1.34378>