

**POTENSI KULIT SALAK (*Salacca zalacca*) SEBAGAI ADSORBEN ZAT
WARNA REMAZOL**

**POTENCY OF SALACCA PEELS (*Salacca zalacca*) AS AN ADSORBENT
FOR REMAZOL DYE**

Afyandi Yanuar Deny & Dewi Yuanita Lestari

Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri

Yogyakarta

e-mail: dewiyuan@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh massa adsorben dan waktu kontak terhadap kapasitas adsorpsi kulit salak pada pewarna remazol serta mengetahui pola isotherm dari adsorpsi kulit salak terhadap pewarna remazol.

Kulit salak direndam dengan larutan NaOH 0,1 N kemudian dibilas dengan akuades dan dikeringkan dengan suhu 60°C selama 24 jam dan kulit salak yang kering digiling ukuran 100 *mesh*. Adsorben kulit salak kemudian dimodifikasi dengan asam sulfat 5 M. Proses adsorpsi dilakukan pada variasi massa, waktu kontak dan konsentrasi larutan remazol. Konsentrasi larutan remazol sebelum dan sesudah adsorpsi dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis. Adsorben kulit salak dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer inframerah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar massa adsorben semakin kecil kapasitas adsorpsi, mencapai 4175,72 µg/g adsorben. Waktu kontak optimal antara adsorben dengan pewarna remazol 6 menit dengan kapasitas adsorpsi yaitu 1548,91 µg/g adsorben. Adsorpsi pewarna remazol oleh adsorben kulit salak dengan modifikasi asam mengikuti pola isotherm Freundlich.

Kata kunci: kulit salak, adsorpsi, pewarna remazol.

Abstract

This research aimed to find out the influence of the adsorbent mass and contact time towards adsorption capacity of remazol dye as well as to know the isotherm models fitted the adsorption of salacca peel towards remazol dye.

The salacca peels was cleaned and soaked with NaOH 0,1 N then it was rinsed by using aquadest and dried at 60°C for 24 hours. The dry peels was milled in 100 mesh. Modification of adsorbent was done by using sulphuric acid 5 M. The adsorption process was done by conditioning the adsorbent mass,

adsorption time, and remazol dye's concentration variations. The remazol dye concentrations were determined by using UV-Visible spectrophotometer before and after adsorption. The adsorbent was characterized by using infrared spectrophotometer.

The result of the research showed that if the adsorbent mass was greater then the adsorption capacity became smaller, the adsorption capacity was 4175,72 $\mu\text{g/g}$ adsorbent. The capacity for optimum adsorption time was 1548,91 $\mu\text{g/g}$ adsorbent in 6 minutes. The salacca peels adsorption followed Freundlich isotherm model.

Keywords: salacca peel, adsorption, remazol dye.

PENDAHULUAN

Batik merupakan kain tradisional asli Indonesia yang telah dipatenkan oleh UNESCO sebagai warisan budaya dunia. Ketertarikan banyak pihak menyebabkan batik semakin mendunia sehingga produksi batik di dalam negeri maupun di luar negeri semakin berkembang. Hal ini menyebabkan perkembangan industri-industri batik. Perkembangan industri-industri batik yang pesat tidak lepas dari proses produksi batik, salah satunya proses pewarnaan kain. Umumnya *home industry* menggunakan pewarna sintetis. Pewarna sintetis memiliki kelebihan lebih murah dari segi harga dan juga memberikan warna yang bagus pada kain. Zat pewarna sintetis, seperti Rhodamine, Naphtol dan Remazol sulit terdegradasi dan menurunkan

kualitas air serta berbahaya bagi kesehatan [1].

Metode adsorpsi merupakan salah satu metode yang paling efektif dan efisien dalam menghilangkan kandungan zat warna [2]. Metode adsorpsi menggunakan adsorben lebih disukai dalam menghilangkan zat warna, Gupta [3] mengungkapkan bahwa adsorben dapat mengadsorpsi berbagai polutan baik senyawa organik (zat warna) maupun anorganik (logam berat), dengan mekanisme adsorpsi. Pembuatan adsorben menggunakan bahan baku dan metode yang murah agar dapat bersaing dengan proses pemisahan dengan metode lainnya, terutama secara ekonomis [4]. Tujuan utama dalam penelitian adsorben ialah pemanfaatan produk samping pertanian sebagai adsorben zat warna.

Salah satu limbah pertanian yang banyak terdapat di Sleman yaitu kulit salak. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan alternatif dalam mengatasi limbah pewarna dengan memanfaatkan kulit salak. Kulit salak akan diolah dan dimodifikasi dengan asam kuat sehingga dapat mengadsorpsi limbah pewarna remazol. Adsorpsi ini dilakukan antara adsorben kulit salak dengan limbah pewarna kain yaitu *remazol blue*. Pengukuran nilai kapasitas adsorpsi (Q) dalam penelitian ini menggunakan spektrofotometer UV-Visible dan Spektrofotometer Inframerah digunakan untuk mengetahui gugus-gugus fungsi dalam adsorben kulit salak ketika sebelum proses adsorpsi maupun setelah proses adsorpsi.

METODE PENELITIAN

Alat

Spektrofotometer UV-VIS,
Spektrofotometer Inframerah
(Shimadzu FTIR 8300/8700 atau
FTIR spectrophotometer 8201PC
Shimadzu), Spectronic 20,
Timbangan analitik, pH meter, Rak

tabung reaksi, *Stopwatch*, *Magnetic Stirrer*, Kertas saring dan *oven*.

Bahan

Kulit Salak, Pewarna *Remazol Blue*, Akuades, Larutan NaOH 0,1 N, dan Larutan Asam sulfat pekat 5 M.

Prosedur Penelitian

Preparasi Adsorben Kulit Salak

Kulit salak dicuci dengan air mengalir hingga bersih kemudian direndam dengan air destilata selama 48 jam. Setelah itu, kulit salak direndam dengan NaOH 0,1 N selama 12 jam dan dibilas dengan air destilata kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 24 jam dan kulit salak yang kering digiling ukuran 100 *mesh*. Serbuk ini disebut adsorben kulit salak tanpa modifikasi.

Adsorben kulit salak tanpa modifikasi ditambahkan asam sulfat pekat 5 M, setelah itu, dibilas dengan air destilata untuk menghilangkan kelebihan asam. Adsorben ini dikeringkan pada suhu 60°C. Serbuk kulit salak ini selanjutnya disebut adsorben kulit salak modifikasi asam.

Pembuatan larutan induk pewarna remazol blue

Larutan induk pewarna *remazol blue* konsentrasi 1000 ppm dibuat dengan cara melarutkan 1,0 g serbuk

remazol blue dalam air destilata dan diencerkan hingga satu liter. Kemudian larutan tersebut dibuat dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, 50, 60, dan 70 ppm untuk pembuatan kurva standar.

Penentuan kondisi optimum

Adsorben kulit salak modifikasi asam dengan variasi massa adsorben 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 dan 0,5 gram dimasukkan ke dalam 100 ml larutan zat warna *remazol blue* dengan konsentrasi awal 50, 100, dan 150 ppm, kemudian larutan dikocok dengan *stirrer*. Adsorpsi dilakukan dengan variasi waktu adsorpsi 0, 2, 4, 6, 8, 10, 20, dan 30 menit dilihat perubahan warna yang terjadi. Campuran disaring dan dibaca absorbansi filtratnya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 590 nm. Kondisi yang digunakan sebagai faktor adalah waktu adsorpsi, massa adsorben, dan konsentrasi awal zat warna sedangkan responnya kapasitas adsorpsi (Q).

Penentuan isotherm adsorpsi

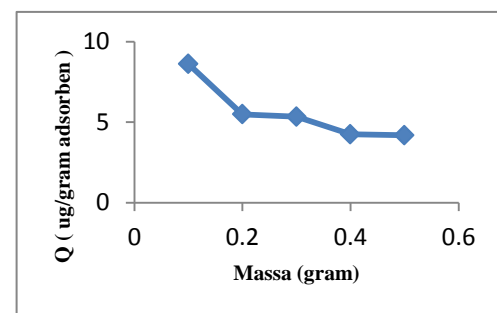
Erlenmeyer yang berisi massa optimum adsorben kulit salak dilarutkan dalam 100 mL larutan zat warna *remazol blue* dengan variasi

konsentrasi 0, 25, 50, 75, 100, 125, dan 150 ppm pada kondisi waktu optimum kemudian disaring dan diukur adsorbansinya pada panjang gelombang 590 nm. Kemudian diukur kapasitas adsorpsi (Q) dan konstanta afinitas dihitung dengan model isotherm Langmuir dan Freundlich.

HASIL DAN DISKUSI

Pengukuran larutan standar *remazol blue* menggunakan spektrofotometer UV-Visible diperoleh panjang gelombang maksimum yaitu 590 nm.

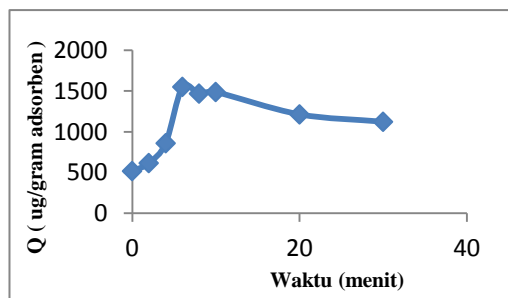
Pengaruh Massa terhadap Kapasitas Adsorpsi *Remazol Blue* disajikan dalam Gambar 1, menunjukkan penurunan kapasitas adsorpsi seiring bertambahnya massa adsorben.



Gambar 1. Kurva antara kapasitas adsorpsi terhadap massa adsorben.

Penurunan kapasitas adsorpsi disebabkan oleh adanya sisi aktif adsorben yang belum semuanya berikatan dengan adsorbat [5].

Pengaruh Waktu Kontak terhadap Kapasitas Adsorpsi *Remazol Blue* disajikan dalam Gambar 3.

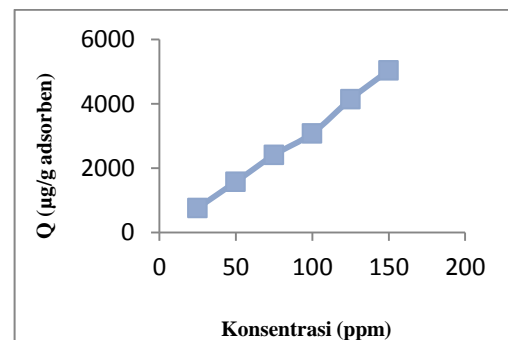


Gambar 2. Kurva antara Kapasitas Adsorpsi terhadap Waktu Kontak Adsorben Kulit Salak dengan Pewarna *Remazol Blue*.

Gambar 2 menunjukkan adsorpsi pewarna *remazol blue* pada variasi waktu mengalami kenaikan pada menit ke-0 hingga menit ke-6. dan menit ke-8 hingga menit ke-30 menurun kapasitas adsorpsinya. Menit ke-6 adala waktu optimal, terjadi kesetimbangan adsorpsi, karena sisi aktif adsorben telah terisi penuh oleh adsorbat sehingga hal ini sesuai dengan Raghuvanshi, et.al [6], bahwa kapasitas akan meningkat

seiring dengan peningkatan waktu adsorpsi sampai pada titik tertentu, kemudian mengalami penurunan setelah melewati titik tersebut.

Pengaruh Konsentrasi terhadap Kapasitas Adsorpsi *Remazol Blue* disajikan pada Gambar 3, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pewarna maka kapasitas adsorpsinya akan semakin besar. Semakin besar konsentrasi, semakin tinggi jumlah molekul dalam larutan, sehingga meningkatkan laju reaksi antara molekul adsorbat dan adsorben [7].



Gambar 3. Kurva antara Kapasitas Adsorpsi terhadap Konsentrasi Pewarna *Remazol Blue*.

Pola isoterm digunakan untuk mengetahui kesetimbangan pada proses adsorpsi. Pola isoterm yang dipakai pada penelitian ini yaitu pola isoterm Langmuir dan Freundlich.

OH menunjukkan bahwa telah terjadi adsorpsi gugus aktif zat warna *remazol blue* pada adsorben kulit salak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan:

1. Semakin besar massa adsorben salak yang digunakan maka kapasitas adsorpsi (Q) terhadap larutan remazol semakin menurun dengan kapasitas adsorpsi mencapai 4175,72 µg/g adsorben.
2. Waktu kontak optimal pada adsorpsi zat warna remazol yaitu 6 menit dengan kapasitas adsorpsi sebesar 1548,91 µg/g adsorben.
3. Pola isoterm adsorpsi kulit salak terhadap pewarna remazol cenderung mengikuti isoterm Freundlich.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dewi Yuanita Lestari, M.Sc yang telah mengikutsertakan penulis dalam penelitian yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Kulit Salak Sebagai Adsorben Yang Potensial

Untuk Pengolahan Limbah Pewarna Remazol”.

DAFTAR PUSTAKA

1. S. Rejeki. (2013). *Pengolah Limbah Bergerak*. Diakses dari <http://ristek.go.id>. pada tanggal 24 Oktober 2014 pukul 07.44 WIB.
2. R. Manurung, R. Hasibuan & Irvan. (2004). Perombakan Zat Warna Azo Reaktif Secara Aerob dan Anaerob. *e-USU Repository 2004*: 1-19.
3. V.K. Gupta, S. Sharma, I.S. Yadav & D. Mohan. (1998). Utilization of Bagasse Fly Ash Generated in the Sugar Industry for the Removal and Recovery of Phenol and *p*-Nitrophenol from Wastewater. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*. 71: 180-186.
4. D.M. Ruthven. (1984). *Principles of Adsorption and Adsorption Processes*. New York: John Wiley & Sons, Inc., p. 1-29.
5. E. Rahmawati. (2006). Adsorpsi Senyawa Residu Klorin pada Karbon Aktif Termodifikasi Zink Klorida. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
6. S.P. Raghuvanshi, R. Singh & C.P. Kaushik. (2004). Kinetics Study of Methylene Blue Dye Bio-Adsorption on Bagasse. *Applied Ecology and Environmental Research*. 2: 35-43.
7. L.M. Barros, G.R. Macedo, M.M. Duarte, E.P. Silva & A.K. Lobato. (2003). Biosorption of Cadmium Using the Fungus *Aspergillus niger*. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*. 20: 3.

8. A.N. Haque, M.A. Hannan & M.M. Rana. (2015). Compatibility Analysis of Reactive Dyes by Exhaustion-Fixation and Adsorption Isotherm on Knitted Cotton Fabric. *A Springer Open Journal: Fashion and Textiles* 2(3): 1-12.
9. M.R. Mafra, L. Igarashi, D.R. Zuim, É.C. Vasques & M.A. Ferreira. (2013). Adsorption of Remazol Brilliant Blue on an Orange Peel Adsorbent. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*. 30(3): 657–665.

Artikel ini telah disetujui untuk
diterbitkan oleh Pembimbing I pada
tanggal.....10-9-2015.....



Dewi Yuanita Lestari, M.Sc
NIP. 19810601 200501 2 002

Artikel ini telah direview oleh
Penguji Utama pada
tanggal.....11-9-2015.....



Prof. Dr. Endang Widjajanti LFX
NIP. 19621203 198601 2 001