

**VARIASI SUHU DAN MASSA PADA PEMANFAATAN
ECENG GONDOK DENGAN DAN TANPA
PENGOLAHAN SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA
TEKSTIL (Yellow) Y FG R**

YASSIR

94223006



TESIS

**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Magister Dalam Bidang Studi ilmu
Teknik Kimia pada Universitas Muhammadiyah Palembang
Dipertahankan pada Tanggal 30 Agustus 2025 di Universitas Muhammadiyah Palembang**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2025**

**VARIASI SUHU DAN MASSA PADA PEMANFAATAN ECENG
GONDOK DENGAN DAN TANPA PENGOLAHAN SEBAGAI
ADSORBEN ZAT WARNA TEKSTIL (Yellow) Y FG R**

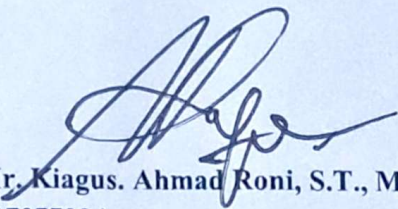
TESIS

NAMA : YASSIR
NIM : 94223006

Diterima dan disahkan

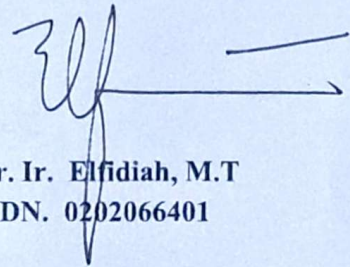
Pada Tanggal : 30 Agustus 2025

Pembimbing1



Prof. Dr. Ir. Kiagus. Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM.ASEAN.Eng
NIDN. 0227077004

Pembimbing 2



Dr. Ir. Elfidiah, M.T
NIDN. 0202066401

Mengetahui,

Direktur Program Pascasarjana



Dr. Ir. Mukharudin Muchsiri, M. P.
NBM/NIDN : 734560/0212016802

Ketua Program Studi



Dian Kharismadewi, S. T, M. T., Ph.D.
NIDN - 0023038208

**VARIASI SUHU DAN MASSA PADA PEMANFAATAN
ECENG GONDOK DENGAN DAN TANPA
PENGOLAHAN SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA
TEKSTIL (Yellow) Y FG R**

TESIS

NAMA : YASSIR
NIM : 94223006

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Tesis

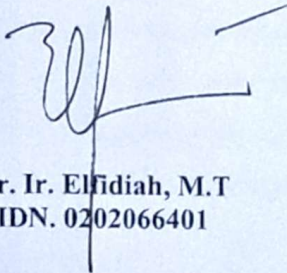
Pada Tanggal 30 Agustus 2025

Ketua



Prof. Dr. Ir. Kiagus. Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM.ASEAN.Eng
NIDN. 0227077004

Sekretaris



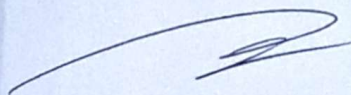
Dr. Ir. Elfidiah, M.T
NIDN. 0202066401

Anggota I



Dian Kharismadewi, S. T, M. T., Ph.D.
NIDN. 0222048201

Anggota II



Dr. Ir. Eka Sri Yusmartini, M.T., IPM.
NIDN. 0004046101

Anggota III



Sri Martini, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN. 0001117901

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah

ini: Nama : Yassir
NIM 94223006
Program Studi : Magister Teknik Kimia

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Magister di Universitas Muhammadiyah Palembang maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang,

Yang membuat pernyataan,

 
(Yassir)

**VARIASI SUHU DAN MASSA PADA PEMANFAATAN ECENG
GONDOK DENGAN DAN TANPA PENGOLAHAN SEBAGAI
ADSORBEN ZAT WARNA TEKSTIL (Yellow) Y FG R
Yassir**

Yassir.(2025). Temperature and mass variations in the utilization of water hyacinth with and without processing as an adsorbent for textile dye (yellow) Y FG R. Thesis, Master of Chemical Engineering Study Program, Palembang. Postgraduate Program, Muhammadiyah University of Palembang. Supervisor: (I) Prof. Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T IPM. ASEAN Eng, (II) Dr. Ir. Elfidiah, MT.

Abstract

Human activities inevitably generate waste in the form of liquid, solid, or gas. At a small scale, waste rarely poses serious problems; however, at a larger scale, it can disrupt environmental balance, particularly aquatic ecosystems. This study aims to determine the optimum absorption capacity of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*), considering the effects of temperature and adsorbent mass, both with and without chemical treatment. Wastewater from weaving industries in Palembang is often discharged directly into rivers, leading to water pollution. The experiment was conducted using textile dye Yellow YFGR at a concentration of 0.5 M HCl with observation intervals of 0, 1, and 7 hours, and variations in water hyacinth mass of 2 g, 3 g, and 4 g. In addition, temperature variations of 40 °C and 50 °C were applied. The results indicated that chemically treated water hyacinth exhibited a more stable and effective adsorption performance compared to untreated samples.

**VARIASI SUHU DAN MASSA PADA PEMANFAATAN ECENG
GONDOK DENGAN DAN TANPA PENGOLAHAN SEBAGAI
ADSORBEN ZAT WARNA TEKSTIL (Yellow) Y FG R**

Yassir

Yassir. (2025). Variasi suhu dan massa pada pemanfaatan eceng gondok dengan dan tanpa pengolahan sebagai adsorben Zat warna tekstil (yellow) YFGR. Tesis, Program Studi Magister Teknik Kimia, Palembang. Program Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Palembang. Pembimbing: (I) Prof. Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T IPM. ASEAN Eng, (II) Dr. Ir. Elfidiah, MT.

Abstrak

Setiap aktivitas manusia tidak terlepas dari produksi limbah, baik berupa cairan, padatan, maupun gas. Dalam skala kecil, keberadaan limbah biasanya tidak menimbulkan persoalan berarti, namun pada skala besar dapat mengganggu keseimbangan lingkungan. Salah satu bentuk limbah yang berdampak serius adalah limbah cair, karena berpotensi merusak ekosistem perairan baik di sungai maupun laut. Penelitian ini bertujuan menentukan kondisi optimal daya serap eceng gondok terhadap zat warna tekstil Yellow YFGR, dengan memperhatikan pengaruh suhu dan massa adsorben, khususnya setelah melalui proses pengolahan awal. Industri tenun di Kota Palembang menghasilkan limbah cair dari sisa perendaman zat warna yang kerap dibuang langsung ke perairan penduduk maupun sungai. Kondisi ini menimbulkan pencemaran yang mengancam kualitas air sebagai sumber utama kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam menekan pencemaran air. Metode yang digunakan mengacu pada analisis zat warna berdasarkan teori Yassir (2011). Eksperimen dilakukan menggunakan zat warna tekstil Yellow YFGR dengan interval waktu pengamatan 0, 1, dan 7 jam, konsentrasi HCl 0,5 M, serta variasi massa eceng gondok 2, 3, dan 4 gram. Selain itu, diuji pula pengaruh suhu pada 40 °C dan 50 °C untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif mengenai kapasitas penyerapan.

PRAKATA

Bismillahirrahmaanirrahim

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-Nya penulis diberi kemudahan dan kelancaran dalam menulis tesis ini tepat waktu yang berjudul **“Sintesis Variasi Suhu dan Massa pada Pemanfaatan Eceng Gondok dengan dan Tanpa Pengolahan Sebagai Adsorben Zat Warna Tekstil Yellow Y FGR.**

Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan tesis. Dalam melaksanakan tesis ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT dan Rasulullah SAW yang senantiasa memberikan ridho dan jalan dalam setiap langkah.
2. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Dr. Ir. Mukhtarudin Muchsiri, M. P. selaku Direktur Pasca Sarjana Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Dian Kharismadewi, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang,
5. Prof. Dr. Ir. Kiagus. Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng. Selaku Pembimbing I yang senantiasa membimbing dan memberikan motivasi yang sangat luar biasa untuk menyelesaikan tesis.
6. Dr. Ir. Elfidiah, M.T. selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arahan dan tujuan sehingga dapat menyelesaikan tesis ini.
7. Seluruh Bapak/Ibu dosen, dan Staf administrasi di Program Studi Magister Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Kepada Orang tua saya yang selalu ada dan membantu sepanjang hidup ini.
9. Kepada Istri, Anak dan Keluarga saya yang selalu memberikan dukungan dikala lelah.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar tesis ini dapat menjadi lebih baik. Penulis pun berharap agar tesis ini dapat bermanfaat dan memberikan inspirasi untuk melakukan penelitian lebih lanjut, khususnya bagi rekan – rekan di Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang dan semua pihak yang membaca penelitian ini.

Palembang, Agustus 2025

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat penelitian	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
A. Eceng gondok (<i>Eichhornia Crassipes</i>).....	6
1. Eceng gondok pembersih polutan logam berat	8

B. Selulosa.....	10
C. Zat warna	11
1. Zat warna alam	13
2. Zat warna tekstil	13
3. Komposisi zat warna.....	17
D. Sumber limbah	19
1. Limbah cair pencelupan kain tenun.....	20
E. Adsorpsi umum.....	21
1. Adsorpsi.....	22
F. Spektrofotometer UV/VIS.....	23
G. Mekanisme penyerapan zat warna tekstil oleh eceng gondok.....	24
1, Penelitian terdahulu	26
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
A. Waktudan Tempat	28
B. Alat dan Bahan.....	28
C. Prosedur Percobaan	30
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
A. Hasil	34
B. Pembahasan.....	39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	42
 DAFTARPUSTAKA.....	 43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Eceng gondok (<i>Eichhornia Crassipes</i>)	7
Gambar 2. Diagram alir proses pengolahan eceng gondok.....	32
Gambar 3. Diagram alir proses penyerapan dengan variasi suhu & massa	33
Gambar 4. Eceng gondok yang sudah dikeringkan.....	44
Gambar 5. Eceng gondok yang sedang diolah dengan NaOH	44
Gambar 6. Eceng gondok dicetak	44
Gambar 7. Eceng gondok yang tidak diolah diblender	44
Gambar 8. Eceng gondok yang diolah diblender	45
Gambar 9. Proses Adsorpsi dengan Variasi Massa.....	45
Gambar10. Proses Adsorpsi dengan Variasi Suhu.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1. kadar selulosa dan lignin dari beberapa tanaman	11
Tabel 2. Spektrum panjang gelombang	12
Tabel 3. Karakteristik air limbah.....	20
Tabel 4. Kriteria kualitas standar air limbah.....	21
Tabel 5. Penelitian terdahulu.....	34
Tabel 6. Nilai Adsorbansi Eceng Gondok diolah Variasi Massa	36
Tabel 7. Nilai Adsorbansi Eceng Gondok Tidak diolah Variasi Suhu	36
Tabel 8. Nilai Adsorbansi Eceng Gondok Tidak diolah Variasi Massa	34
Tabel 9. Nilai Adsorbansi Eceng Gondok Tidak diolah Variasi Suhu	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gafik Kurva Kalibrasi.....	46
Lampiran 2. Perhitungan	47
Lampiran 3. Hasil Analisa Laboratorium	54
Lampiran 4. Kartu Bimbingan Tesis.....	55
Lampiran 5. Lembar Persetujuan Seminar Proposal Tesis	56
Lampiran 6. Lembar Persetujuan Seminar Hasil Tesis	57
Lampiran 7. Lembar Persetujuan Sidang Tesis	58

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bila dilihat dari kondisi dan potensi sumber daya alam bahwa Indonesia banyak terdapat beragam sumberdaya alam yang dapat dikelola. Misalnya sumberdaya laut, sungai, hutan dan sumberdaya yang terdapat didalam perut bumi. Dalam hal ini tumbuhan eceng gondok dapat bermanfaat. Tetapi pada kenyataannya eceng gondok hanya dianggap sebagai tumbuhan liar (gulma) yang banyak tumbuh didaerah sungai-sungai kecil dan rawa yang mungkin sering terlihat didaerah tempat tinggal kita. Selama ini eceng gondok banyak dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan tas dan kerajinan tangan serta telah dilakukan penelitian kemungkinan pemanfaatan serat eceng gondok sebagai adsorben.

Tenun tradisional yang sangat diminati masyarakat, merupakan salah satu sumber penghasilan yang dapat meningkatkan pendapatan daerah Sumatera Selatan. Proses pembuatan tenun tradisional juga menghasilkan limbah cair yang mengandung zat warna yang dapat mencemari lingkungan terutama lingkungan perairan sehingga menimbulkan masalah yang perlu diperhatikan pengolahannya (Tangenjaya & Budi, 1998).

Cara yang dilakukan untuk pengolahan limbah tekstil ini adalah cara koagulasi dan filtrasi. Kemungkinan penggunaan eceng gondok untuk menyerap zat warna tekstil merupakan salah satu metode adsorpsi. Komponen utama pada eceng gondok adalah selulosa. Dari hasil penelitian pendahulu, tanaman yang mengandung selulosa ternyata dapat menyerap zat warna tekstil (Sacpudin, 1998)

Enceng Gondok adalah jenis tanaman air yang termasuk dalam suku pontedericeae. Tanaman ini dikenal dengan nama latin *Eichhornia Crassipes*. Enceng gondok dikategorikan sebagai salah satu tanaman pengganggu atau gulma yang hidup dan berkembang biak di air. Cara tumbuhnya dengan mengapung bebas dipermukaan air dengan akar yang tidak melekat didasar perairan. Enceng gondok memiliki jenis akar rimpang dan dapat tumbuh dengan sangat cepat secara vegetatif. Tanaman ini dapat tumbuh mencapai 30 — 50 cm dengan tangkai daun sepanjang 5 — 30 cm. Enceng gondok dapat tahan terhadap sejumlah racun tertentu seperti Pb, Cd, Ni, Sn dan Hg selama konsentrasinya tidak melebihi ambang batas ketahanannya.

Enceng gondok merupakan tumbuhan air yang sangat sulit diberantas. Hal ini disebabkan pertumbuhan Enceng gondok sangat cepat dan daya tahan hidupnya tinggi. Dari sisi hidrologi, bahwa enceng gondok dapat menyebabkan kehilangan air permukaan sampai 4 kali lipat jika dibandingkan pada permukaan terbuka dan dapat menyebabkan pendangkalan pada danau, sungai atau daerah berair lainnya. Akibat pertumbuhan enceng gondok yang tidak dapat terkendali, akan menyebabkan pendangkalan daerah air, penutupan pada saluran sungai dan danau (Ohsawa dan Risdiyono, 1997).

Beberapa kajian ilmiah bahwa Enceng gondok dapat menetralkan kandungan logam berat yang ada didalam air, tempat bernaungnya ikan, tempat bertelurnya ikan dan lain — lain. Dari segi teknologi bahwa Enceng gondok memiliki kadar serat yang tinggi. Serat tersebut dapat dimanfaatkan secara komersial baik secara tradisional sampai industri yang mutakhir. Enceng gondok sebagai bahan baku untuk kerajinan rakyat dan sangat diminati oleh para turis asing. Dari kajian secara industri bahwa Enceng gondok dapat digunakan sebagai bahan baku campuran industri papan serat, pulp dan kertas.

Dengan demikian maka dapat diharapkan eceng gondok juga dapat menyerap zat warna tekstil dari air limbah sisa pembuangan industri tenun. Eceng gondok banyak terdapat di daerah – daerah pinggiran air sungai atau air rawa di daerah pinggiran kota Palembang semisal di daerah aliran sungai di daerah jakabaring Palembang. Salah satu variabel yang mempengaruhi proses adsorpsi diantaranya adalah waktu kontak dan konsentrasi zat pengaktif seperti HCL. Adapun sample yang akan digunakan adalah air limbah bekas sisa pencelupan industri kain tenun yang ada di kota Palembang.

Hasil dari penelitian (Yassir, 2011) menunjukkan bahwa jumlah 1 gram eceng gondok sebagai bahan penyerap (adsorben) dapat menyerap 0,9 - 1,2 mg zat warna dalam 20 ppm per 100 ml. ini membuktikan bahwa eceng gondok tersebut dapat menyerap untuk konsentrasi kecil. Waktu penyerapan maksimum tercapai pada saat 7 jam, pada setiap jam nya mampu menyerap 0,9 - 1,2 mg sehingga sampai pada waktu penyerapan maksimum 7 jam. Semakin besar konsentrasi asam maka semakin baik untuk menyerap dan semakin lama waktu penyerapan maka semakin banyak yang diserap sampai tidak dapat menyerap lagi. (Yassir, 2011)

Berdasarkan hal tersebut diatas, penelitian ini akan menganalisis variasi suhu dan massa pada pemanfaatan eceng gondok dengan dan tanpa pengolahan sebagai adsorben zat warna tekstil (Yellow) Y FGR.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, permasalahan penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi massa eceng gondok terhadap daya serap zat warna tekstil Yellow YFGR?
2. Bagaimana pengaruh suhu terhadap kapasitas adsorpsi eceng gondok yang telah diolah maupun yang tidak diolah?
3. Sejauh mana perbedaan efektivitas penyerapan antara eceng gondok dengan perlakuan pengolahan dan tanpa pengolahan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh variasi massa eceng gondok terhadap proses adsorpsi zat warna tekstil Yellow YFGR.
2. Mengkaji pengaruh variasi suhu terhadap efektivitas penyerapan.
3. Membandingkan kapasitas adsorpsi eceng gondok terolah dengan eceng gondok tanpa perlakuan.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menawarkan alternatif pemanfaatan eceng gondok sebagai adsorben alami yang ramah lingkungan.
2. Menambah pengetahuan mengenai mekanisme adsorpsi limbah tekstil menggunakan biomassa.
3. Memberikan kontribusi bagi pengendalian pencemaran air sekaligus membuka peluang pemanfaatan eceng gondok secara lebih produktif.

DAFTARPUSTAKA

- Djufri R, dkk., 1996. “ *Teknologi Pengelantangan, Pencelupan dan Pencapan* “. Bandung : Institut Teknologi Tekstil.
- Isminingsih.L. dan Djufri R. 1999.” *Pengantar Kimia Zat Warna* “.Bandung : Institut Teknologi Tekstil.
- Peters R.H., 1975 “ *Textile Chemistry* “ Vol. III. *The Physical Chemistry of Dying*. Elsevier Scientific Publishing Company : New York.
- Saepudin Suwarsa. 1998. “ *Studi Pendahuluan Penggunaan Serbuk Gergaji untuk menghilangkan Zat Warna Tekstil dalam Air Buangan* “. Bandung : ITB
- Tangendjaya dan Budi 1998.“ *Pemanfaatan Limbah Padi Untuk Industri* “, Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Joedodibroto, R. 1983. “ *Prospek Pemanfaatan Eceng Gondok dalam Industri Pulp dan Kertas. Berita Selulosa*, Edisi Maret 1983. Volume XIX No. 1 Balai Penelitian Pulp Balai Besar Selulosa. Bandung.
- Fessenden R.J and Fessenden J.S. 1989.“ *Kimia Organik* “ Jilid 2, Edisi 3, Erlangga,Jakarta.
- Delaroza, R., 2008. *Adsorpsi Logam Berat menggunakan Adsorben Alami Pada Air Limbah Industri*. Jakarta: Universitas Trisakti.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air; Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan..* Yogyakarta: Kanisius.
- Kusnaedi, 2004. *Mengolah Air dan Air Kotor Untuk Air Minum*. Jakarta: Swadaya.
- Nurhasni, Firdiyono, F. & Sya'ban, Q., 2012. Penyerapan Ion Aluminium dan Besi dalam Larutan Sodium Silikat Menggunakan Karbon Aktif. 2(4), pp. 516-525.
- Yassir, 2011. *Variasi Waktu dan Konsentrasi HCL dan H2SO4 Pada Pemanfatan Eceng Gondok Sebagai Adsorben Zatwana tekstil Y 76 R*.“Universitas Muhammadiyah Palembang”.
- Ahdiyati, W. N., 2020. *Modifikasi Eceng Gondok Menggunakan Asam Sitrat Sebagai Adsorben Limbah Logam Cr dan Cd Pada Limbah Cair Laboratorium Kimia*, Malang:Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.