

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**  
**KINETIKA REAKSI SINTESIS FURFURAL DARI SEKAM PADI (*ORYZA SATIVA*) MENGGUNAKAN PROSES *TWO-STAGE***



**DISUSUN OLEH :**

**JOSHUA THEO ANUGERAH SIAHAAN**

**NPM. 21031010188**

**ACHMAD ARIS SYAHRUL RAMADHAN**

**NPM. 21031010224**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**Ir. KINDRIARI NURMA W, M.T.**

**NIP. 19600228 198803 2 001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR**

**2025**

**LAPORAN HASIL PENELITIAN  
KINETIKA REAKSI SINTESIS FURFURAL DARI SEKAM PADI (*ORYZA  
SATIVA*) MENGGUNAKAN PROSES TWO-STAGE**



**DISUSUN OLEH**

**JOSHUA THEO ANUGERAH SIAHAAN  
ACHMAD ARIS SYAHRUL RAMADHAN**

**NPM. 21031010188**

**NPM. 21031010224**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**IR. KINDRIARI NURMA W.M.T.**

**NIP. 19600228 198303 2 001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR**

**2025**



LAPORAN HASIL PENELITIAN  
KINETIKA REAKSI SINTESIS FURFURAL DARI SEKAM  
PADI (ORYZA SATIVA) MENGGUNAKAN PROSES TWO-  
STAGE

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN

"KINETIKA REAKSI SINTESIS FURFURAL DARI SEKAM PADI  
(ORYZA SATIVA) MENGGUNAKAN PROSES TWO-STAGE"

DISUSUN OLEH :

JOSHUA THEO ANUGERAH SLAHAAN

NPM. 21031010188

MENYETUJUI :

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

  
Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.

NIP. 19570314 198603 2 001

  
Ir. Kindriari Nurma Wahyuni, M.T.

NIP. 19600228 198803 2 001

  
Dr. Ir. Novel Karaman, M.T.

NIP. 1958080 198703 1 001

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

  
Prof. Dr. Drs. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UPN "VETERAN" JAWA TIMUR





LAPORAN HASIL PENELITIAN  
KINETIKA REAKSI SINTESIS FURFURAL DARI SEKAM  
PADI (ORYZA SATIVA) MENGGUNAKAN PROSES TWO-  
STAGE

**SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Joshua Theo Anugerah Siahaan  
NPM : 21031010188  
Program : Sarjana (S1)  
Program Studi : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 06 Desember 2025

Yang Membuat Pernyataan



Joshua Theo Anugerah Siahaan

NPM. 21031010188



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Raya Rungkut Medya Gunung Anyar Surabaya 60293 Telp. (031) 872179 Fax. (031) 872257

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama: 1. Joshua Theo Anugerah Siahaan NPM. 21031010188  
2. A. Aris Syahrul Ramadhan NPM. 21031010224

Jurusan : Teknik Kimia


Telah mengerjakan revisi/tidak-ada-revisi\*) Proposal/ Skripsi/ Kerja-Praktek, dengan

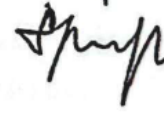
Judul:

**"Kinetika Reaksi Sintesis Furfural dari Sekam Padi (Oryza Sativa) Menggunakan Proses Two-Stage"**

Surabaya, 26 Mei 2021

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. T. Ir. Novel Karama, M.T. (  )  
NIP. 19580801 198703 1 001

2. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T. (  )  
NIP. 19570314 198603 2 001

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Kimia

  
Dr. Ir. Sintha Soraya Shanti, MT  
NIP. 19660621 199203 2 001

\*) Coret yang tidak perlu



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

# KINETIKA REAKSI SINTESIS FURFURAL DARI SEKAM PADI (ORYZA SATIVA) MENGGUNAKAN PROSES TWO-STAGE

---

### KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan hasil penelitian yang bertajuk "Kinetika Reaksi Furfural dari Sekam Padi (Oryza Sativa) dengan Metode Two-Stage" ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini dilakukan sebagai bagian dari upaya pengembangan dan pemanfaatan limbah pertanian, khususnya sekam padi, dalam menghasilkan senyawa furfural yang memiliki nilai ekonomi tinggi.

Penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Kindriari Nurma W, M.T. selaku pembimbing penelitian yang telah memberikan arahan, masukan, dan motivasi dalam penyelesaian penelitian ini.
2. Seluruh staf laboratorium yang telah membantu dalam penyediaan alat dan bahan serta memberikan dukungan teknis selama penelitian berlangsung.
3. Rekan-rekan sejawat yang telah memberikan dukungan moral dan diskusi yang konstruktif dalam proses penelitian ini.
4. Keluarga dan sahabat yang selalu memberikan doa serta semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.

Kami menyadari bahwa laporan ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kami sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, khususnya dalam bidang penelitian furfural serta pemanfaatan limbah pertanian secara lebih optimal.

Akhir kata, kami berharap penelitian ini dapat menjadi referensi yang berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kimia serta energi terbarukan.

Surabaya, 3 Febuari 2025

Penyusun



# LAPORAN HASIL PENELITIAN

## KINETIKA REAKSI SINTESIS FURFURAL DARI SEKAM PADI (ORYZA SATIVA) MENGGUNAKAN PROSES TWO-STAGE

### DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan .....	1
I.3 Manfaat .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	3
II.1 Secara Umum .....	3
II.1.2 Sekam Padi .....	4
II.1.3 Metode <i>One-Stage</i> .....	4
II.1.4 Metode <i>Two-Stage</i> .....	5
II.1.5 Metode Analisa Kadar Furfural .....	6
II.1.6 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi.....	7
II.2 Sifat Bahan .....	9
II.2.1 Asam Sulfat .....	9
II.2.2 Aquadest .....	9
II.3 Landasan Teori .....	10
II.3.1 Penentuan Orde Reaksi .....	10
II.3.2 Pengaruh Suhu Terhadap Konstanta Laju Reaksi.....	12
II.3.3 Mekanisme Hidrolisis Pada Produksi Furfural .....	14
II.3.4 Reaksi Dehidrasi Pada Produksi Furfural .....	15
II.4 Hipotesa .....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	17



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

# KINETIKA REAKSI SINTESIS FURFURAL DARI SEKAM PADI (ORYZA SATIVA) MENGGUNAKAN PROSES TWO-STAGE

III.1 Bahan .....	17
III.2 Alat .....	17
III.3 Prosedur .....	17
III.4 Variabel Yang Dijalankan.....	18
III.5 Diagram Alir .....	19
III.6 Analisa.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	20
IV.1 Analisa Pengaruh Suhu dan Waktu Terhadap Konsentrasi Furfural.....	20
IV.2 Analisa Grafik Reaksi Orde Ke-1.....	22
IV.3 Analisa Grafik Reaksi Orde Ke-0.....	23
IV.4 Analisa Pengaruh Konstanta Reaksi Terhadap Suhu Dan Nilai Energi Aktivasi .....	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
V.1 Kesimpulan .....	26
V.2 Saran .....	26
DAFTAR PUSTAKA .....	27
APPENDIX.....	29
LAMPIRAN.....	36





---

---

### INTISARI

Furfural merupakan senyawa organik turunan furan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan digunakan secara luas dalam industri kimia, farmasi, serta sebagai bahan antara dalam pembuatan furfural alkohol dan furanon. Sayangnya, Indonesia belum memiliki produsen furfural lokal sehingga kebutuhan dalam negeri masih dipenuhi melalui impor. Sekam padi sebagai limbah pertanian memiliki kandungan pentosan tinggi dan sangat potensial sebagai bahan baku alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan persamaan kinetika reaksi pembentukan furfural dari sekam padi (*Oryza sativa*) menggunakan metode two-stage dengan katalis asam sulfat. Proses meliputi hidrolisis pentosan menjadi pentosa, dilanjutkan dehidrasi menjadi furfural. Variasi suhu (80–100 °C) dan waktu reaksi (20–60 menit) digunakan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap konsentrasi furfural, yang dianalisis menggunakan metode titrasi iometri (Excess Iodine Method). Hasil menunjukkan bahwa reaksi mengikuti orde ke-1 dengan grafik linear dan  $R^2$  mendekati 1. Konsentrasi furfural meningkat seiring kenaikan suhu dan waktu. Energi aktivasi diperoleh sebesar 21,62 kJ/mol dan  $k_0$  sebesar 14,26. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode two-stage lebih efektif dalam meningkatkan laju pembentukan furfural dari biomassa sekam padi.