



ALAUDDIN UNIVERSITY PRESS



*H. Asri Saleh, ST., M.Si*

# **KINETIKA KIMIA**

**H. Asri Saleh, S.T., M.Si.**

**KINETIKA KIMIA**

**ALAUDDIN UNIVERSITY PRESS**

***Kinetika Kimia***

Copyright@Penulis

Diterbitkan pertama kali dalam Bahasa Indonesia,  
Desember, 2012 oleh *Alauddin University Press*

Editor : Syamsidar

Penata Letak : Alwin

Sampul : AU Press

Perpustakaan Nasional; Katalog Dalam Terbitan (KDT)

ISBN: 978-602-237-511-1

*Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang*

*Dilarang memperbanyak seluruh atau sebagian  
isi buku ini tanpa izin tertulis Penerbit*

*Alauddin University Press*

Jl. Sultan Alauddin No. 63 Makassar

Telp. 0823 4867 1117, Fax. 0411-864923

au\_press@yahoo.com

## *Sambutan Rektor*

*Tidaklah engkan malu pergi ke laut, sementara pulang hanya membawa sekendi air, padahal di dalam laut terdapat begitu banyak mutiara yang terpendam...* demikian nasihat puitis Jalauddin Rumi dalam buku *The Sufi Book of Life*.

Syair inspiratif ini memberikan dorongan bagi siapa saja yang mengabdikan dirinya di dunia pendidikan apalagi di perguruan tinggi untuk menghasilkan dan melahirkan karya-karya akademik yang dapat memberikan pencerahan kepada siapapun. Sebuah ironi, jika orang-orang yang bergelut di dunia perguruan tinggi, ternyata hanya membawa sekendi "air" pengetahuan untuk mengobati dahaga masyarakat, padahal begitu banyak mutiara yang terpendam di dalamnya yang dapat memberi "sinar" kehidupan. Atas dasar inilah, ikhtiar untuk menjadikan kampus UIN Alauddin sebagai kampus peradaban harus terus digulirkan, sebab hanya kampus yang menjadikan orientasi "Peradaban" sebagai basis aktivitas dan tradisi keilmuannya yang akan mampu membawa semangat perubahan di tengah masyarakat menuju masyarakat madani.

Kampus peradaban yang dicita-citakan hanya bisa terwujud jika pengembangan kultur dan *mindset* akademik lebih relevan dengan suasana dan wadah yang bernama universitas Islam. Sebaliknya, jika orientasi peradaban hanya sebatas jargon dan simbol, maka status "universitas" dan "Islam" akan menjadi beban bagi kita maupun masyarakat. Di satu sisi, UIN akan menjadi universitas pinggiran, sementara di sisi lain, karakter keislaman menjadi hilang. Karena itu, diperlukan usaha sungguh-sungguh untuk mengawal UIN Alauddin mencapai visi dan misinya untuk menjadi *world class university* yang berperadaban.

Untuk mencapai visi itu, maka program GSB (Gerakan Seribu Buku) ini menjadi salah satu langkah strategis memacu sivitas

akademika untuk tidak sekadar meneguk "air" pengetahuan di perguruan tinggi, tetapi dapat membawa ribuan bahkan jutaan kandi "air dan mutiara" pengetahuan ke tengah masyarakat. Orang bijak berkata "*Buku adalah pengusung peradaban, tanpa buku sejarah menjadi sunyi, ilmu pengetahuan menjadi mati, dan kehidupan bisa kehilangan arti.*"

Oleh karena itu, saya sangat bersyukur kepada Allah swt, atas terselenggaranya program GSB ini, baik tahun I maupun tahun II. Program GSB telah membuktikan kepada publik bahwa UIN Alauddin memiliki kekuatan dan potensi yang cukup besar untuk mewujudkan dan menghantarkan kampus ini menuju kampus peradaban melalui maha karya para civitas akademika. Melalui program GSB ini, potensi sumber daya UIN Alauddin akan terus digali, diapresiasi dan dihargai sehingga melahirkan kreasi, ide dan prestasi.

Selaku Rektor, saya senantiasa berharap agar *tagline* "Peradaban" yang selama ini digulirkan harus menjadi visi dan misi bersama yang tertanam dalam sebuah bingkai kesadaran kolektif bagi seluruh sivitas akademik untuk mewujudkan UIN Alauddin sebagai universitas yang kompetitif dan berkarakter. Untuk itu, tiga agenda besar; *pencerdasan, pencerahan dan prestasi* harus menjadi fokus perhatian utama bagi sivitas akademika UIN Alauddin. Ketiga agenda ini dirancang sebagai sebuah strategi untuk menjadikan UIN Alauddin lebih terbuka, dan menjadi pusat kepeloporan pengembangan nilai dan akhlak serta keunggulan akademik-intelektual yang dipadukan dengan pengembangan teknologi untuk membangun sebuah masyarakat yang berperadaban.

Akhirnya, perkenankan saya mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada seluruh sivitas akademika UIN Alauddin Makassar yang telah mencurahkan pikiran dan tenaganya dalam menghasilkan karya akademik ini. Semoga gagasan yang dituangkan di dalam buku ini mampu menjadi "air" penyejuk dan pengobat dahaga bagi masyarakat yang haus akan pencerahan, dan dapat menjadi "mutiara" yang memberikan cahaya bagi peradaban.

Samata, 1 Nopember 2012

Rektor  
Prof. Dr. H. A. Qadir Gassing HT., MS

## *Pengantar Penulis*

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT., yang atas hidayah dan ridho-Nya penulis dapat merampungkan buku ini, sekalipun masih dalam wujud apa adanya.

Kinetika Kimia merupakan salah satu matakuliah wajib di Jurusan Kimia yang terdiri dari 2 SKS. Salah satu kesulitan yang dialami dikalangan mahasiswa maupun dosen adalah masih minimnya buku yang berbahasa Indonesia, matakuliah ini disajikan pada semester VII. Buku ini berjudul Kinetika Kimia, disusun dari buku-buku seperti kimia fisika, kinetika kimia elementer dan beberapa karya ilmiah lainnya.

Ilmu kinetika kimia mempelajari sebahagian aspek fisika yang terlibat dalam seluruh cabang ilmu kimia, baik dalam kimia anorganik, kimia organik dan biokimia maupun dalam kimia polimer. Penekanan pada cara pengolahan data kinetik dan manipulasi nilai-nilai kinetika standar seperti laju reaksi, konstanta laju reaksi, entalpi, entropi dan volume aktivasi. Pemahaman akan kinetika kimia diharapkan terpenuhi. Adapun Materi-materi yang dibahas dalam matakuliah ini terdiri dari: Bab 1 Pendahuluan Bab 2 Laju Reaksi Bab 3 Kinetika Reaksi Kompleks Bab 4 Metode Konstanta Laju Bab 5 Teori Dinamika Molekul Bab 6 Dinamika Teknik Reaksi Kimia

Dengan diterbitkannya buku ini, diharapkan dapat membantu dan menjadi salah satu referensi bagi mahasiswa maupun Kimiawan dalam memahami materi kuliah Kinetika kimia. Penulis menyadari keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang dimiliki sehingga apa yang tersaji disini masih jauh dari kesempurnaan. Dimulai dari teori dasar yang menyangkut dengan masalah, kinetika reaksi sederhana yang kemudian dilanjutkan dengan kinetika reaksi kompleks beserta kemungkinan pengolahan data kinetik. Semoga buku ini bermanfaat, kritik serta saran diharapkan bagi penyempurnaan buku ini. Oleh karena itu, segala kritik, saran dan masukan sangat penulis harapkan demi perbaikan buku ini untuk penerbitan berikutnya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak baik langsung maupun tidak langsung yang

telah membantu terwujudnya buku ini. Ucapan terima kasih khusus penulis sampaikan kepada kepada istri tercinta., atas dukungan dan bantuannya dalam banyak hal mulai dari tahap awal sampai dengan rampungnya buku ini. Semoga Allah SWT. menerima kebaikan semuanya dan menjadikan sebagai catatan baik disisiNya.

Semoga buku ini ada manfaatnya untuk kepentingan akademik, bangsa dan negara serta mampu menjadi pelita dunia ilmiah di tanah air, Amin.

Makassar, September 2012.

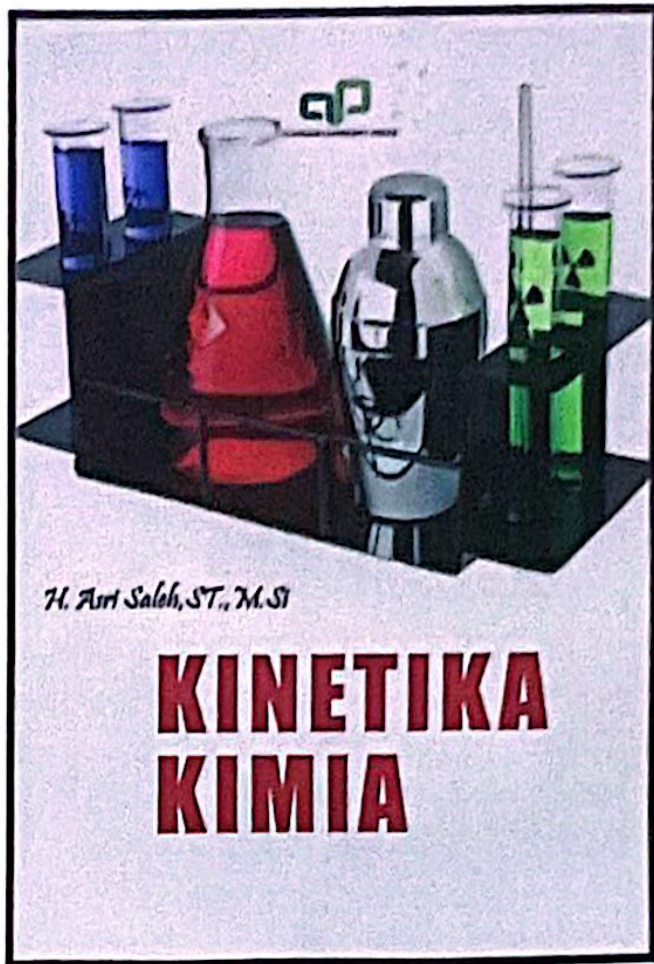
H. ASRI SALEH, ST., M.Si

# DAFTAR ISI

|   |            |
|---|------------|
| Pengantar Rektor.....   | v          |
| Pengantar Penulis .....   | vii        |
| Daftar Isi.....   | ix         |
| <br>  |            |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                                      | <b>1</b>   |
| 1.1 Prinsip-prinsip dasar .....                                     | 1          |
| 1.2 Konsep-Konsep Penting Dalam Kinetia Kimia.....                  | 7          |
| 1.3 Penerapan Kinetika Kimia .....                                  | 19         |
| <br>  |            |
| <b>BAB II LAJU REAKSI.....</b>                                      | <b>25</b>  |
| A. Konsep Laju Reaksi .....   | 26         |
| B. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi .....                | 29         |
| C. Persamaan Laju Reaksi .....                                      | 30         |
| D. Hukum Laju dan Makna Orde Reaksi.....                            | 31         |
| <br>  |            |
| <b>BAB III KINETIKA REAKSI KOMPLEKS .....</b>                       | <b>45</b>  |
| 3.1 Reaksi Dasar Bimolekul.....                                     | 45         |
| 3.2. Energi Aktivasi .....  | 65         |
| 3.3 Reaksi Elementer .....  | 69         |
| <br>  |            |
| <b>BAB IV Metode Penentuan Konstanta Laju dan Orde Reaksi .....</b> | <b>77</b>  |
| 4.1. Metode Diferensial (Laju Awal).....                            | 77         |
| 4.2. Metode Waktu Paruh .....                                       | 81         |
| 4.3. Metode Relaksasi.....  | 82         |
| 4.4. Metode Analisis Guggenheim.....                                | 83         |
| <br>  |            |
| <b>BAB V TEORI DINAMIKA MOLEKUL.....</b>                            | <b>93</b>  |
| 5.1 Teori Tumbukan .....  | 93         |
| 5.2 Termodinamika kimia.....  | 107        |
| <br>  |            |
| <b>BAB VI DINAMIKA TEKNIK REAKSI KIMIA .....</b>                    | <b>117</b> |
| 6.1 Kerja enzim.....  | 117        |
| 6.2 Katalis .....   | 133        |
| 6.3 Campuran homogen .....  | 153        |



|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 6.4 Sistem Reaksi Heterogen ..... | 157 |
| 6.5 Sistem Reaktor Batch .....    | 165 |
| DAFTAR PUSTAKA .....              | 189 |
| BIODATA .....                     | 191 |



ISBN 602-237-511-8



9 786022 375111



ALAUDDIN UNIVERSITY PRESS  
082348271117 - au\_press@yahoo.com