

# hasil-Draft buku katalis gabungan

*by Totok Eka Suharto*

---

**Submission date:** 27-Jun-2022 10:15AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1863422294

**File name:** Draft\_buku\_katalis\_gabungan-bab.docx (1.57M)

**Word count:** 33309

**Character count:** 210733

# Bab 1. Konsep Dasar Katalisis

## 1.1. Pentingnya katalis

Mengapa katalis penting? Tanpa katalis dunia industri kimia dapat dikatakan tidak mungkin berkembang. Sekitar 85% produk bahan kimia dihasilkan dari proses industri dengan bantuan katalis. Pada tahun 1989 saja diperkirakan sekitar 17% produk kebutuhan masyarakat di Amerika Serikat (AS) langsung atau tidak langsung dihasilkan dengan bantuan katalis. Saat ini tentu makin banyak lagi produk kimia yang dihasilkan melalui proses katalitik [1].

Perdagangan katalis di seluruh dunia bernilai lebih dari 5 milyar dolar AS. Biaya untuk katalis dalam proses pengilangan minyak bumi hanya sekitar 0,1% dari nilai produk, sedangkan pada industri petrokimia sekitar 0,22%. Karena katalis dengan sifat-sifat khususnya sangat mempengaruhi ekonomi suatu proses, maka arti ekonomi katalis lebih tinggi daripada nilai dagangnya. Nilai produk yang dihasilkan dengan bantuan katalis menjadi 10 kali lebih tinggi [2, 3].

Secara tradisional industri kimia telah menggunakan katalis sejak <sup>39</sup> lebih dari 100 tahun yang lalu. Pada tahun 1880 telah ditemukan proses kontak untuk sintesis asam sulfat. Pada rentang waktu 1920-an sampai dengan 1930-an telah digunakan beberapa katalis untuk pengelohan minyak bumi. Mula-mula di AS, kemudian setelah Perang Dunia II di Eropa Barat. Menyusul pada dekade 1970-an ditemukan katalis untuk pengelolaan lingkungan. Dari temua ini katalis dikelompokkan menjadi katalis untuk pengolahan gas buangan kendaraan bermotor dan katalis untuk industri.

Dua jenis katalis tersebut memang tidak secara langsung menjadi bagian peningkatan nilai ekonomi. Namun, kedua katalis itu berfungsi melindungi lingkungan, sehingga meningkatkan kualitas hidup. Pasar katalis dapat dikelompokkan menjadi tiga bidang penggunaan [4], yaitu: (a) katalis lingkungan, (b) katalis industri kimia, (c) katalis pengolahan minyak bumi. Kebutuhan dunia terhadap katalis disajikan pada Gambar 1.1.

## Bab 4. Interaksi Katalis-Pengemban-Promotor

Pada bab ini kita mempelajari tiga komponen penting dalam penerapan katalis heterogeny secara teknis di industri, yaitu komponen utama katalis, material pengemban (*supporting material*), dan bahan aditif (promotor). Kinerja katalis heterogen dapat ditingkatkan dengan pemilihan material pengemban dan bahan promotor yang tepat. Bagaimana interaksi tiga komponen tersebut, mari kita bahas lebih lanjut.

### 4.1. Katalis-pengemban

Katalis dengan pengemban merupakan bagian terbesar dari berbagai katalis heterogen. Katalis mempunyai nilai ekonomi yang tinggi, terutama dalam teknik pengilangan minyak bumi dan industri kimia. Katalis teremban adalah katalis heterogen, yaitu bahan aktif katalitik, biasanya adalah logam, dalam jumlah sedikit, yang "ditempelkan" pada permukaan padatan *porous* dan *inert*, yang disebut pengemban. Pengemban dapat dibentuk dengan geometri khusus, seperti pellet, cincin, granula, dan lain-lain.

Material yang dapat dijadikan sebagai pengemban katalis adalah padatan *porous* seperti aluminium oksida, silica gel, MgO, TiO, ZrO<sub>2</sub>, alumosilikat, zeolit, karbon aktif dan keramik. Pada Tabel 4.1 disajikan material pengemban katalis yang banyak digunakan.

Tabel 4.1. Pengemban katalis yang penting [1]

Pengemban	Luas permukaan spesifik (m <sup>2</sup> /g)	Penggunaan
$\gamma$ -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	160 – 250	Reaksi perengkahan (cracking)
$\alpha$ - Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5 – 10	Hidrogenasi selektif etuna, oksidasi selektif (etilen oksida)
Alumosilikat	180 – 1600	Cracking, dehidrasi, isomerisasi
Silica gel	200 – 800	Reduksi NO <sub>x</sub> (Proses SCR)
TiO <sub>2</sub>	40 – 200	TiO <sub>2</sub> /SiO <sub>2</sub> : oksidasi xylene menjadi PSA
Karbon aktif	600 – 800	Vinilasi etuna, hidrogenasi selektif
Keramik	0,5 – 1	Oksidasi selektif (EO, benzene menjadi MSA, o-xylene menjadi PSA

## Bab 5. Deaktivasi dan Regenerasi Katalis

Setelah kita memahami kinerja katalis ditinjau dari interaksi antar komponen aktif katalis, material pengemban, dan zat promotor, pada bab ini kita akan membahas deaktivasi dan regenerasi katalis heterogen. Sebagus apapun kinerja katalis, jika digunakan terus-menerus dalam waktu lama, maka aktivitas, selektivitas, dan stabilitas katalis akan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan kenyataan bahwa katalis turut bereaksi parsial dalam proses katalisis. Perubahan yang terjadi selama proses reaksi terkatalisis mengarah pada gangguan (defek) struktural, pusat aktif, dan sifat-sifat katalitik.

### 5.1 Deaktivasi katalis

Katalis memiliki batasan umur (waktu aktif) tertentu. Beberapa katalis kehilangan aktivitasnya hanya beberapa menit setelah digunakan, tetapi ada juga yang bertahan lebih dari sepuluh tahun. Ketahanan aktivitas katalis dalam waktu selama mungkin merupakan hal yang penting secara ekonomi dalam suatu industri. Penurunan aktivitas katalis dapat disebabkan oleh berbagai faktor fisika dan kimia, seperti pemblokiran pusat aktif katalitik dan kehilangan pusat aktif karena proses kimia, perlakuan termal atau mekanik. Rangkuman deaktivasi katalis dalam industri besar disajikan pada Tabel 5.1.

Deaktivasi katalis (juga disebut penuaan) dinyatakan sebagai penurunan aktivitas katalis seiring berlangsungnya waktu. Aktivitas dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara <sup>38</sup> laju reaksi pada waktu tertentu  $t$  dan laju reaksi pada awal waktu ( $t=0$ ):

$$a_t = \frac{r_t}{r_{t=0}} \quad (5.1)$$

Profil aktivitas katalis dalam proses industri dapat dijelaskan melalui beberapa jenis kurva seperti <sup>6</sup> disajikan pada Gambar 5.1.



## Bab 6. Sintesis Katalis

Pada bab-bab sebelumnya telah diuraikan berbagai aspek penting yang terkait dengan proses katalisis. Sekarang saatnya kita membahas proses sintesis (pembuatan) dan modifikasi katalis heterogen, termasuk proses heterogenisasi katalis homogen. Topik ini penting dipelajari, mengingat industri pembuatan katalis belum berkembang di Indonesia.

### 6.1. Proses pembuatan katalis

Katalis digunakan pada industri dalam berbagai bentuk fisik, seperti cincin, bola, tablet, pelet, atau serbuk, dan lain-lain. Ada juga katalis yang berbentuk kolom, seperti katalis yang digunakan dalam mesin knalpot gas buang kendaraan bermotor. Pembuatan katalis heterogen terdiri atas beberapa tahap proses kimia dan fisika. Kondisi yang diatur pada setiap tahapan itu mempunyai pengaruh yang menentukan terhadap sifat-sifat katalis yang dihasilkan. Dengan demikian katalis harus diproduksi pada kondisi reaksi yang ditentukan dan dikendalikan dengan cermat [1].

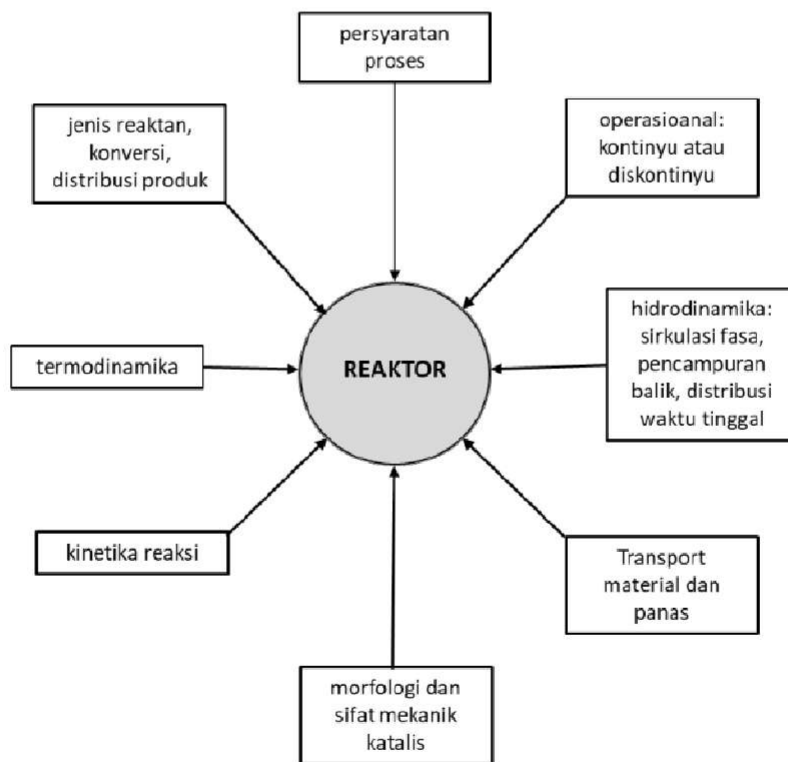
Karena ketidakmurnian sekecil apapun dapat memengaruhi kinerja katalis, maka kualitas bahan-bahan baku yang digunakan juga harus dikontrol dengan ketat. Sampai saat ini pembuatan katalis yang berhasil masih banyak dilakukan dengan metode *trial and error*, belum sepenuhnya berdasarkan pada pengetahuan yang eksak. Banyak pabrik katalis masih mencari *know-how* untuk berhasil memproduksi katalis yang mempunyai aktivitas, selektivitas, dan waktu pakai yang diinginkan.

Berdasarkan bangunan dan cara pembuatan, katalis dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu **katalis penuh/endapan**, **katalis terimpregnasi**, dan **katalis berlapis**. **Katalis penuh** biasanya dibuat sedemikian, sehingga komponen aktifnya murah. Proses utama dalam pembuatan katalis ini adalah pengendapan secara kimia. Dengan cara pengendapan dapat dibuat berbagai katalis berbasis oksida dan bahan pengemban katalis. Dengan cara seperti itu dua atau beberapa garam larutan (dalam air) yang mengandung komponen penyusun katalis dicampur sampai terjadi reaksi pengendapan dalam bentuk senyawa hidroksida dan

## Bab 8. Reaktor Katalisis

Reaktor merupakan komponen vital dalam proses industri kimia yang menggunakan katalis. Semua reaksi katalitik terjadi dalam reaktor. Dalam bab ini dibahas berbagai sistem reaktor yang umum digunakan pada industri.

Pemilihan sebuah reaktor katalisis tergantung pada jenis proses, variable dasar proses (waktu reaksi, suhu, tekanan), transisi material antar fasa yang berbeda, sifat reaktan, dan katalis yang digunakan [13]. Persyaratan rancangan reaktor yang baik merupakan gabungan mikroteknik reaksi dengan transport material dan energi serta penentuan pengaruh hidrodinamika seperti pengadukan kembali, waktu reaksi, dan lain-lain. Pemodelan sebuah reaktor tergantung pada beberapa aspek sebagaimana disajikan pada Gambar 8.1 [11].



Gambar 8.1. Faktor-faktor yang memengaruhi rancangan reaktor katalisis

## **Bab 9. Pengembangan dan Pengujian Katalis**

Pengembangan katalis merupakan aspek penting, yang selalu diselaraskan baik dengan perkembangan sains dan teknologi maupun dengan kebutuhan aplikasi dalam industri. Hasil pengembangan katalis perlu diuji kinerjanya dalam skala laboratorium, pilot plant, dan aplikasi industri. Dua aspek ini diuraikan dalam bab terakhir akhir buku ini.

### **9.1. Tahapan pengembangan katalis**

Pengembangan sebuah katalis sampai dengan penggunaannya dalam industri meliputi tiga tahap, yaitu (1) tahap riset, (2) tahap uji coba intensif di laboratorium, dan (3) tahap penerapan dalam industri

Pada tahap riset pertama-tama dirumuskan permasalahan, tuntutan pasar, dan dibuat perkiraan, berapa nilai sistem katalis tertentu akan dihargai pada masa yang akan datang. Selanjutnya ide itu perlu diuraikan secara kimia untuk mempertajam kejelasan, apakah proyek memang layak secara teknik dan ekonomi. Untuk itu juga perlu diperhitungkan, apakah produk dan selektivitas proses menguntungkan dan ketersediaan bahan baku serta kebutuhan produk terjamin di masa yang akan datang. Jika perkiraan dan perhitungan awal ini memuaskan, maka perencanaan katalis yang sesungguhnya dapat dimulai.

Bila tersedia beberapa katalis selektif, maka dilakukan uji coba intensif terhadap kesesuaian dan umur pakai katalis tersebut di dalam reaktor uji coba atau *pilot reactor*. Tahap akhir adalah pembangunan dan operasi instalasi pabrik secara industri. Ketika produksi yang sebenarnya dimulai, perlu dilakukan lagi uji coba secara tepat, agar masalah-masalah yang timbul sejak awal diketahui dan ditangani secara langsung. Pengembangan katalis secara teknik tidak boleh melupakan faktor-faktor lain seperti bahan pengemban dan jenis reaktor yang digunakan. Pemilihan katalis bergantung pada banyak faktor seperti ditunjukkan pada Gambar 9.1.



## Daftar Pustaka

### Bab 1

- [1] Hagen, J., 1996, Technische Katalyse, Eine Einführung, VCH, Weinheim.
- [2] Creek, B.F., 1989, Chem. Eng. News **67** (22), 29.
- [3] Roth, J.F., 1991, Industrial Catalysis: Period for a New Generation of Major Innovations in Catalytic Science and Technology, Vol. I, 1. Kodansha Ltd, Japan.
- [4] Deller, K., Focke, H., 1990, Chemie-Technik **19** (6), 21.
- [5] Schmidt, K.H., 1984, Katalysatoren für chemische Großsynthesen.
- [6] Weng, L.T., Delmon, B., 1992, Appl. Catal. A: General **81**, 141.
- [7] Emig, G., 1987, Chemie in unserer Zeit **21** (4), 128.
- [8] Hagen, J., 1992, Chemische Reaktionstechnik – Eine Einführung mit Übungen, VCH, Weinheim.
- [9] Godfrey, J.A., Searles, R.A., 1981, Chemie-Technik **10** (12), 1271.
- [10] Falbe, J., Bahrmann, H., 1981, Chemie in unserer Zeit **15** (2), 37.

### Bab 2

- [1] Bond, G.C., 1987, Homogeneous Catalysis – Principle and Applications, Oxford Science Publ., Clarendon Press, Oxford.
- [2] Hagen, J., 1992, Chemische Reaktionstechnik – Eine Einführung mit Übungen, VCH, Weinheim.
- [3] Kropylo, P., Wendtland, K.P., Vogt, P., 1993, Heterogene Katalyse in der chemischen Technik, Dt. Verlag f. Grundstoffindustrie, Leipzig – Stuttgart.
- [4] Boudart, M., Djega-Mariadassou, G., 1984, Kinetics of Heterogeneous Catalytic Reactions, Princeton Univ. Press, Princeton New Jersey.

### Bab 3

- [1] Ertl, G., 1990, Angew. Chem. **102**, 1258.
- [2] Shriver, D.F., Atkins, P.W., Langford, C.H., 1992, Anorganische Chemie, VCH, Weinheim.
- [3] Niemantsverdriet, J.W., 1993, Spectroscopy in Catalysis, VCH, Weinheim.
- [4] Maier, W.F., 1989, Angew. Chem. **101**, 135.
- [5] Polanyi, M., Horiuti, J., 1934, Trans. Faraday Soc. **30**, 1164.
- [6] Schäfer, H., 1977, Chemiker Zeitung **101**, 325.
- [7] Lintz, H.G., 1992, Chemie in unserer Zeit **26**, 266.
- [8] Dirksen, F., 1983, Chemie-Technik **12** (6), 36.
- [9] Trimm, D.L., 1980, Design of Industrial Catalysts, Elsevier, Amsterdam.
- [10] Le Page, J.F., 1987, Applied Heterogeneous Catalysis – Design, Manufacture, Use of Solid Catalysts, Technip, Paris.
- [11] Klabunde, K.J., Fazlul Hoq, M., Mousah, F., Matsubashi, H., 1987, Metal Oxides and their physico-chemical Properties in Catalysis and Synthesis, in: Preparative Chemistry Using Support Reagents, Academic Press, London.
- [12] Stone, F.S., 1990, J. Mol. Cat. **59**, 147.

### Bab 4

- [1] Trimm, D.L., 1980, Design of Industrial Catalysts, Elsevier, Amsterdam.

- [2] Maier, W.F., 1989, Dechema-Monographien Bd. **118**, 243.
- [3] Richardson, J.T., 1989, Principles of Catalyst Development, Plenum Press, New York – London.
- [4] Hegedus, L. (Ed.), 1987, Catalyst Design – Progress and Perspectives, J. Wiley, New York.
- [5] Vannice, M.A., 1990, J. Mol. Cat. **59**, 165.
- [6] Delmon, B., Froment, G., 1980, Catalyst Deactivation, Elsevier, Amsterdam.
- [7] Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5-th ed., 1985, VCH, Weinheim, Vol. A 5, 340; Heterogenous Catalysis.
- [8] Stone, F.S., 1990, J. Mol. Cat. **59**, 147.

#### **Bab 5**

- [1] Delmon, B., Froment, G., 1980, Catalyst Deactivation, Elsevier, Amsterdam.
- [2] Emig, G., 1987, Chemie in unserer Zeit **21**, 128.
- [3] Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5-th ed., 1985, VCH, Weinheim, Vol. A 5, 340; Heterogenous Catalysis.
- [4] Richardson, J.T., 1989, Principles of Catalyst Development, Plenum Press, New York – London.
- [5] Lintz, H.G., 1992, Chemie in unserer Zeit **26**, 266.

#### **Bab 6**

- [1] Delmon, B., (ed.), 1979, Preparation of Catalysts, Elsevier, Amsterdam.
- [2] Kotter, M., Riekert, L., 1982, Chem. Eng. Fundam. Vol **2** (1).
- [3] Kotter, M., 1983, Chem. Ing. Tech. **55**, 179.
- [4] Gubicza, L., Ujhidy, A., Exner, H., 1988, Chemische Industrie **7/88**, 48.
- [5] Griebbs, H.R., 1977, Chemtech Aug. 1977, 512 (Hybrid-phase catalysts).

#### **Bab 7**

- [1] Schmidt, K.H., 1984, Katalysatoren für chemische Großsynthesen.
- [2] Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5-th ed., 1985, VCH, Weinheim, Vol. A 5, 340; Heterogenous Catalysis.
- [3] Emig, G., 1987, Chemie in unserer Zeit **21**, 128.
- [4] Herrmann, W.A., 1991, Metallorganische Chemie in der industriellen Katalyse: Reaktionen, Prozesse, Produkte, Darmstadt.
- [5] Engler, B.H., 1991, Chem. Ing. Tech. **64** (4), 298.
- [6] Fink, K., Chem. Ing. Tech. **64** (5), 416.
- [7] Ertl, G., 1990, Angew. Chem. **102**, 1258.
- [8] Hölderich, W., Schwarzmann, M., Mroß, W.D., 1986, Erzmetall **39** (6), 292.
- [9] Hagen, J., 1987, Der Innovationsberater 2/87, 1883, Rudolf haufe Verlag, Freiburg.
- [10] Augustine, R.L., 1985, Catalytic Hydrogenation, Marcel Dekker, New York.
- [11] Cerveny, L. (ed.), 1986, Catalytic Hydrogenation, Elsevier, Amsterdam.
- [12] Bröker, F.J., Kaempfer, K., 1975, Chem. Ing. Tech. **47** (12), 513.
- [13] Godfrey, J.A., Searles, R.A., 1981, Chemie-Technik **10** (12), 1271.
- [14] Campbell, I.M., 1988, Catalysis of Surfaces, Chapman and Hall, London – New York.
- [15] Guisnet, (ed.), 1991, Heterogeneous Catalysis and Fine Chemicals II, Elsevier, Amsterdam.
- [16] Anderson, J.B.F., Griffin, K.G., Richards, R.E., 1989, Chemie-Technik **18** (5), 40.
- [17] Kotowski, W., Bekier, H., 1992, Chem. Tech. **44** (5), 163.

- [18] Emig, G., 1977, Chem. Ing. Tech. **49** (11), 865.
- [19] Mroß, W.D., 1985, Umschau **1985** (7), 423.
- [20] Sleight, A.W., Linn, W.J., Aykan, K., 1978, Chemtech April 1978, 235.
- [21] Weisweiler, W., 1989, Umweltfreundliche Entstickungskatalysatoren, in: Dechema-Monographien Bd. **118**, 81.
- [22] Engler, B.H., 1991, Chem. Ing. Tech. **63** (4), 298.

### **Bab 8**

- [1] Agar, D.W., Ruppel, W., 1988, Chem. Ing. Tech. 60 (10), 731.
- [2] Alper, E., Wichtendahl, B., Deckwer, W.D., 1980, Chem. Eng. Sci. 35, 217.
- [3] Concordia, J.J., 1990, Chem. Ing. Tech. 86(3), 50.
- [4] Deckwer, W.D., Alper, E., 1980, Chem. Ing. Tech., 52, 219.
- [5] Gianetto, A., Silveston, P. (Eds), 1986, Multiphase chemical reactors, Hemisphere, Washington.
- [6] Gianetto, A., Specchia, P., 1992, Chem. Eng. Sci., 47(13, 14), 3197.
- [7] Greger, M., Gutsche, B., Jeromein, L, 1992, Chem. Ing. Tech., 64(3), 253.
- [8] Jenck, J.R., 1991, Gas-liquid-solid reactors for hydrogenation in fine chemicals synthesis, in M. Guisnet et.al. (Ed), Heterogeneous Catalysis and Fine Chemicals II, 1, Elsevier, Amsterdam.
- [9] Herskovic, M. Smith, J.M., 1983, AIChE J., 29, 1.
- [10] Ramachandran, A., Chaudari, R.V., 1980, Three-phase Catalytic Reactors, Gordon and Breach, New York.
- [11] Tarham, M.O., 1983, Catalytic Reactor Design, Mc. Graw Hill, New York.
- [12] Trambouze, P., Van Landeghem, H., Wauquier, J.P., 1988, Chemical reactors – design/engineering/operation, Editions Technip, Paris.
- [13] Weiss, S. et.al. (Eds), 1987, Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden, Teil 5. Chemische Reaktoren, Ausrüstungen und Berechnung, VCH, Weinheim.

### **Bab 9**

- [1] Trimm, D.L., 1980, Design of Industrial Catalysts, Elsevier, Amsterdam.
- [2] Deller, K, 1990, Chemische Prod. 1/2/90, 44.
- [3] Retzlaff, G., Rust, G., Waibel, J, 1978, Statistische Versuchsplanung, Verlag Chemie, Weinheim.
- [4] Zwick, T. 1992, Dipl.-Arbeit FH Mannheim, in: Hagen, J, 1996, Technische Katalyse, VCH, Weinheim.
- [5] Trimm, D.L., 1973, Chemistry and Industry, 3 No. 1973.

# hasil-Draft buku katalis gabungan

## ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://www.docstoc.com">www.docstoc.com</a> Internet Source	1%
2	<a href="http://epdf.pub">epdf.pub</a> Internet Source	1%
3	<a href="http://citeseerx.ist.psu.edu">citeseerx.ist.psu.edu</a> Internet Source	<1%
4	Jens Hagen. "Technische Katalyse", Wiley, 1996 Publication	<1%
5	Jens Hagen. "Industrial Catalysis", Wiley, 2015 Publication	<1%
6	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	<1%
7	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	<1%
8	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	<1%
9	<a href="http://text.123docz.net">text.123docz.net</a> Internet Source	<1%



10	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet Source	<1%
11	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	<1%
12	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	<1%
13	Submitted to Institute of Chemical Technnology, Mumbai Student Paper	<1%
14	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Internet Source	<1%
15	<a href="http://dokumen.pub">dokumen.pub</a> Internet Source	<1%
16	<a href="http://docer.tips">docer.tips</a> Internet Source	<1%
17	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Internet Source	<1%
18	Submitted to uu Student Paper	<1%
19	Submitted to Higher Education Commission Pakistan Student Paper	<1%
20	Suh, C.. "Combinatorial design of semiconductor chemistry for bandgap engineering: "virtual" combinatorial	<1%

experimentation", Applied Surface Science,  
20040215

Publication

---

21	<a href="http://repository.usd.ac.id">repository.usd.ac.id</a> Internet Source	<1 %
22	<a href="http://9lib.net">9lib.net</a> Internet Source	<1 %
23	<a href="http://mafiadoc.com">mafiadoc.com</a> Internet Source	<1 %
24	<a href="http://www.yukbelajaripa.com">www.yukbelajaripa.com</a> Internet Source	<1 %
25	Santi Puspitasari, Adi Cifriadi, Eva Lilis Nurgilis, Zulhan Arif. "SINTESIS BAHAN OLAH KOMPON KARET SECARA REAKSI VULKANISASI DARI PERPADUAN MINYAK NABATI SEMI PENDINGER DAN PENDINGER", Jurnal Penelitian Karet, 2014 Publication	<1 %
26	<a href="http://ejournal3.undip.ac.id">ejournal3.undip.ac.id</a> Internet Source	<1 %
27	<a href="http://eprints.umg.ac.id">eprints.umg.ac.id</a> Internet Source	<1 %
28	<a href="http://irmajhe.blogspot.co.id">irmajhe.blogspot.co.id</a> Internet Source	<1 %
29	<a href="http://irmajhe.blogspot.com">irmajhe.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %

30	<a href="http://pedson.blogspot.com">pedson.blogspot.com</a> Internet Source	<1%
31	Haliatur Rahma, Meity S Sinaga, Memen Surahman, Giyanto Giyanto. "TINGKAT KETERJADIAN PENYAKIT LAYU STEWART PADA BENIH DAN RESPON BEBERAPA VARIETAS JAGUNG TERHADAP INFEKSI <i>Pantoea stewartii</i> subsp. <i>stewartii</i> ", Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika, 2013 Publication	<1%
32	RÅ«ta LazauskaitÄ. "Synthesis and cationic photopolymerization of electroactive monomers containing functional groups", <i>Polymers for Advanced Technologies</i> , 08/2005 Publication	<1%
33	<a href="http://abercrombie-hollister.it">abercrombie-hollister.it</a> Internet Source	<1%
34	<a href="http://ardra.biz">ardra.biz</a> Internet Source	<1%
35	<a href="http://atalewobunga.blogspot.com">atalewobunga.blogspot.com</a> Internet Source	<1%
36	<a href="http://darts.jaxa.jp">darts.jaxa.jp</a> Internet Source	<1%
37	<a href="http://dasmarani.blogspot.com">dasmarani.blogspot.com</a> Internet Source	<1%

[docobook.com](http://docobook.com)



Internet Source

38

<1%

[docplayer.info](http://docplayer.info)

39

Internet Source

<1%

[es.scribd.com](http://es.scribd.com)

40

Internet Source

<1%

[fatimahpnd.blogspot.com](http://fatimahpnd.blogspot.com)

41

Internet Source

<1%

[fr.scribd.com](http://fr.scribd.com)

42

Internet Source

<1%

[hermawanbtl.wordpress.com](http://hermawanbtl.wordpress.com)

43

Internet Source

<1%

[konsultasiskripsi.com](http://konsultasiskripsi.com)

44

Internet Source

<1%

[nek.istanbul.edu.tr:4444](http://nek.istanbul.edu.tr:4444)

45

Internet Source

<1%

[repositori.uin-alauddin.ac.id](http://repositori.uin-alauddin.ac.id)

46

Internet Source

<1%

[repository.uinjkt.ac.id](http://repository.uinjkt.ac.id)

47

Internet Source

<1%

[rucore.libraries.rutgers.edu](http://rucore.libraries.rutgers.edu)

48

Internet Source

<1%

[staffnew.uny.ac.id](http://staffnew.uny.ac.id)

49

Internet Source

<1%

50

Jens Hagen. "Industrial Catalysis", Wiley, 2005

Publication

<1%

---

Exclude quotes      On

Exclude matches      Off

Exclude bibliography      On