

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA KONSEP PENURUNAN  
TEKANAN UAP SEBAGAI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN  
BERDASARKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL *INTERVIEW*  
*ABOUT EVENT (TDM-IAE)***

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia



Oleh

**Raisa Khafifah Alawiyah**

1703558

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**2022**

Halaman Hak Cipta

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA KONSEP PENURUNAN  
TEKANAN UAP SEBAGAI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN  
BERDASARKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL *INTERVIEW  
ABOUT EVENT (TDM-IAE)***

oleh

Raisa Khafifah Alawiyah

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Raisa Khafifah Alawiyah 2022

Universitas Pendidikan Indonesia

2022

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin peneliti.

**Raisa Khafifah, 2022**

***PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA KONSEP PENURUNAN TEKANAN UAP  
SEBAGAI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN BERDASARKAN TES DIAGNOSTIK  
MODEL MENTAL INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE)***

**Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RAISA KHAFIFAH ALAWIYAH**

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA KONSEP PENURUNAN TEKANAN  
UAP SEBAGAI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN BERDASARKAN TES  
DIAGNOSTIK MODEL MENTAL *INTERVIEW ABOUT EVENT* (TDM-IAE)**

disetujui dan disahkan oleh :

**Pembimbing I**

(Dr. Sri Mulyani, M.Si.)

NIP. 196111151986012001

**Pembimbing II**

(Dr. Galuh Yuliani, M.Si., Ph.D.)

NIP. 198007252001122001

Mengetahui,

**Ketua Departemen Pendidikan Kimia**

**FPMIPA UPI**

(Dr. Hendrawan, M.Si. )

NIP. 196309111989011001

i

**Raisa Khafifah, 2022**

***PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA KONSEP PENURUNAN TEKANAN UAP  
SEBAGAI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN BERDASARKAN TES DIAGNOSTIK  
MODEL MENTAL INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE)***

**Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu**

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh profil model mental siswa pada konsep penurunan tekanan uap sebagai sifat koligatif larutan. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah kualitatif dengan analisis deskriptif menggunakan instrumen Tes Diagnostik Model Mental - *Interview About Event* (IAE). Partisipan penelitian terdiri dari enam siswa kelas XII MIPA di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung dengan tiga kemampuan akademik berbeda, yaitu siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa semua siswa menjawab salah pada definisi tekanan uap jenuh. Pada penjelasan penurunan tekanan uap larutan semua siswa mengalami miskonsepsi bahwa hadirnya zat terlarut dalam larutan dapat menghalangi pelarutnya untuk menguap sehingga tekanan uap larutan lebih rendah dibandingkan air murni. Semua siswa menjawab benar sebagian dalam menjelaskan penurunan tekanan uap sebagai sifat koligatif larutan. Selain itu, ditemukan miskonsepsi dalam konsep sifat koligatif larutan, bahwa sifat koligatif larutan adalah sifat fisik larutan yang dipengaruhi oleh jenis zat terlarut. Kemudian, siswa berkemampuan sedang dan rendah tidak dapat menjelaskan dengan lengkap perbedaan penurunan tekanan uap larutan elektrolit dibandingkan larutan nonelektrolit. Terakhir, hanya siswa berkemampuan tinggi yang dapat menghitung nilai penurunan tekanan uap larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan tepat.

***Kata Kunci: model mental, TDM-IAE, tekanan uap larutan, sifat koligatif larutan***

## ABSTRACT

This study aims to obtain a profile of students' mental models on the concept of vapor pressure lowering as a colligative property of a solution. The method used in this research is qualitative with descriptive analysis using research instrument Diagnostic Test Model Mental - Interview About Event (IAE). The participants of this research were six students of class XII MIPA in one of the public high schools in Bandung with three different academic abilities, students with high, medium, and low abilities. Based on the results of the study, it was found that all students answered incorrectly on the definition of saturated vapor pressure. In concept of vapor pressure lowering, all students have the misconception that the presence of solutes in solution can prevent the solvent from evaporating so that the vapor pressure of the solution is lower than pure water. All students answered partially correctly in explaining the vapor pressure lowering as a colligative property of a solution. In addition, a misconception was found in the concept of colligative properties of solutions, that colligative properties of solutions are physical properties of solutions that are influenced by the type of solute. Then, students with medium and low abilities cannot fully explain the difference in vapor pressure lowering of electrolyte solutions compared to non-electrolyte solutions. Finally, only high-ability students can calculate the value of the vapor pressure lowering of electrolyte and non-electrolyte solutions correctly.

***Key Word: mental model, TDM-IAE, vapor pressure lowering, colligative property of a solution***

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Struktur Organisasi Skripsi .....	5
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Profil Model Mental .....	7
2.2 Hubungan Level Representasi dengan Model Mental.....	9
2.3 Tes Diagnostik Model Mental .....	10
2.4 Penurunan Tekanan Uap Sebagai Sifat Koligatif larutan .....	13
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>18</b>
3.1 Desain Penelitian .....	18
3.2 Lokasi dan Partisipan Penelitian .....	18
3.3 Prosedur Penelitian .....	19
3.3.1 Tahap Persiapan.....	19
3.3.2 Tahap Pelaksanaan .....	19
3.3.3 Tahap Akhir .....	20
3.4 Alur Penelitian .....	21
3.5 Instrumen Penelitian .....	22

3.5.1 Pengembangan Instrumen Penelitian .....	23
3.5.2 Hasil validasi.....	24
3.5.3 Hasil Uji Coba.....	25
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	26
3.3 Teknik Pengolahan Data .....	26
<b>BAB IV. TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1 Profil Model Mental Siswa Berdasarkan Kemampuan Akademik pada Konsep Penurunan Tekanan Uap .....	38
4.1.1 Profil Model Mental Siswa Berkemampuan Tinggi pada Konsep Penurunan Tekanan Uap .....	38
4.1.2 Profil Model Mental Siswa Berkemampuan Sedang pada Konsep Penurunan Tekanan Uap .....	65
4.1.3 Profil Model Mental Siswa Berkemampuan Rendah pada Konsep Penurunan Tekanan Uap .....	92
4.2 Profil Model Mental Siswa pada Setiap Frasa Kunci Konsep Penurunan Tekanan Uap .....	119
4.2.1 Profil Model Mental Siswa pada Frasa Kunci Terbentuknya Tekanan Uap Jenuh .....	119
4.2.2 Profil Model Mental Siswa pada Frasa Kunci Penyebab Penurunan Tekanan Uap Jenuh Larutan .....	120
4.2.3 Profil Model Mental Siswa pada Frasa Kunci Penurunan Tekanan Uap Larutan Sebagai Sifat Koligatif Larutan .....	121
4.2.4 Profil Model Mental Siswa pada Frasa Kunci Membedakan Penurunan Tekanan Uap Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit.....	122
<b>BAB V. SIMPULAN DAN IMPLIKASI.....</b>	<b>125</b>
5.1 Simpulan.....	125
5.2 Implikasi .....	126
5.3 Rekomendasi .....	126
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>128</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>132</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Pengelompokkan Model Mental Siswa.....	35
Tabel 4.1. Hasil Rangkuman Jawaban Siswa Berkemampuan Tinggi.....	38
Tabel 4.2. Hasil Rangkuman Jawaban Siswa Berkemampuan Sedang .....	65
Tabel 4.3. Hasil Rangkuman Jawaban Siswa Berkemampuan Rendah .....	92



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Hubungan ketiga level representasi kimia.....	9
Gambar 2.2. Hubungan ILTS.....	10
Gambar 2.3. Proses penguapan.....	14
Gambar 2.4. Penurunan tekanan uap.....	14
Gambar 2.5. Proses penguapan pada pelarut murni dan larutan.....	15
Gambar 3.1. Alur penelitian.....	21
Gambar 3.2. Kartu focus IAE.....	22
Gambar 3.3. Molekul pada air murni dan larutan glukosa.....	29
Gambar 3.4. Partikel fasa uap pada air murni dan larutan glukosa.....	30
Gambar 3.5. Pola jawaban siswa.....	34
Gambar 4.1. Pola jawaban siswa 1.....	45
Gambar 4.2. Pola jawaban siswa 2.....	46
Gambar 4.3. Gambaran molekul pada air murni dan larutan glukosa siswa 1.....	50
Gambar 4.4. Gambar partikel fasa uap air murni dan larutan glukosa siswa 1.....	52
Gambar 4.5. Pola jawaban siswa 3.....	71
Gambar 4.6. Pola jawaban siswa 4.....	72
Gambar 4.7. Gambar partikel fasa uap air murni dan larutan glukosa siswa 3.....	77
Gambar 4.8. Gambaran molekul pada air murni dan larutan glukosa siswa 3.....	77
Gambar 4.9. Gambaran molekul pada air murni dan larutan glukosa siswa 4.....	84
Gambar 4.10. Pola jawaban siswa 5.....	97
Gambar 4.11. Pola jawaban siswa 6.....	98
Gambar 4.12. Gambar partikel fasa uap air murni dan larutan glukosa siswa 5....	101

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Transkripsi Hasil Wawancara.....	133
Lampiran 2. Surat Permohonan Izin Penelitian .....	146
Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian .....	147

## DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, M. R., & Williamson, V. M. (1994). *A Cross-Age Study of the Understanding of Five Chemistry Concepts*. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 147–165. <https://doi.org/CCC 0022-4308/94/020147-19>.
- Auliyani, Aida., dkk. *Analisis Kesulitan Pemahaman Siswa pada Materi Sifat Koligatif Larutan dengan Menggunakan Three-Tier Multiple Choice Diagnostic test di Kelas XII IPA 2 SMA Negeri 5 Banda Aceh*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia (JIMPK)-Vol 2. No.1 (55-64)* 55.
- Brown, T.L., dkk. (2012). *Chemistry: The Central Science 12th Edition*. USA: Prentice Hall.
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2007). *The Development of a Two-tier Multiple-choice Diagnostic Instrument for Evaluating Secondary School Students' Ability to Describe and Explain Chemical Reactions Using Multiple Levels of Representation*. *Chemistry Education Research and Practice*, 8 (3), 293-307. Doi: 10.1039/B7RP90006F.
- Chang, R. (2010). *Chemistry Tenth Edition*. New York: Mc Graw-Hill.
- Chittleborough, G. D. (2004). *The Role of Teaching Models and Chemical Representations in Developing Students' Mental Models of Chemical Phenomena*. Curtin University of Technology.
- Chittleborough, G. D., Treagust, D., & Mocerino, M. (2002). *Constraints to the Development of First Year University Chemistry Students Mental Models of Chemical Phenomena*. *Teaching and Learning Forum*. 43-50. Doi:<https://doi.org/10.1.1.131.5080>.
- Colburn, A. (2009). *Alternative Conceptions in Chemistry . Bridging Educational Theory and Practice*. Tersedia di: [http://static.nsta.org/files/tst0909\\_10.pdf](http://static.nsta.org/files/tst0909_10.pdf).
- Coll R.K. & Treagust, D.F. (2003). *Investigation of Secondary School, Undergraduate, and Graduate learners' Mental Models of Ionic Bonding*. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (5), 464-486. Doi: <https://doi.org/10.1002/tea.10085>.
- Devetak , I., Vogrinc, J., & Glaža, S. A. (2009). *Assessing 16-Year-Old Students'*

- Understanding of Aqueous Solution at Submicroscopic Level*. Research in Science Education, 39(2), 157-179.
- Franco C. & Colinvaux D., (2000), *Grasping Mental Models*. Dalam Gilbert J. K. and Boulter C. J. (ed.), *Developing Models in Science Education* (hlm. 93–118). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Gentner, D., & Stevens, A. L. (Eds.). (2014). *Mental models*. Psychology Press.
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, I. (2015). *A Review and Comparison of Diagnostic Instrument to Identify Student Misconception in Science Education*. Eurasia Journal of Mathematics. Science and Technology Education, 11 (5), 989-1008. Doi: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>.
- Herawati, Nimas Roro. 2016. *Identifikasi Pemahaman Konseptual dan Algoritmik Siswa Kelas XI MIPA SMAN 2 Malang pada Materi Sifat Koligatif Larutan*. Skripsi, Jurusan Kimia, Program Studi Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Malang
- Iswara, W . (2021) . *Identifikasi Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA Negeri 1 Narmada Selama Pandemi Covid-19*. Chemistry Education Practice, Vol 4 No. 1, hlmn.242-249.
- Jansoon, N., Coll, R. K., & Somsook, E. (2009). *Understanding Mental Models of Dilution in Thai Students*. International Journal of Environmental & Science Education, 2 (4), 147-168.
- Johnstone, A. H. (1991). *Why is Science Difficult to Learn? Things are Seldom What They Seem*. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 75-83. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x>.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (2012-2016). *Arti Kata Profil*. Diakses dari: <http://kbbi.web.id/profil>
- Khasannah, Wiji Lestari. 2015. *Pengembangan Tes Diagnostik Two-Tier Multiple Choice Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas Xii Pada Materi Sifat Koligatif Larutan*. S1 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia
- Laliyo, Lukman Abdul R. (2011). *Model Mental Siswa dalam Memahami Perubahan Wujud Zat*. Jurnal Penelitian dan Pendidikan. 8(1).
- Luoga, N. E., Ndunguru, P. A., Mkoma, S. L. 2013. *High school students'*
- Raisa Khafifah, 2022**  
**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA KONSEP PENURUNAN TEKANAN UAP SEBAGAI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN BERDASARKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE)**  
 Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

- misconceptions about colligative properties in chemistry*. Tanzania Journal of Natural & Applied Sciences. 4(1): 575-581
- Mayasari. (2014). *Penerapan Teknik Probing, Prompting dalam Pembelajaran Matematika Siswa Kelas VII MTSN Lubuk Buaya Padang*. Jurnal Pendidikan Matematika, 3(1), hlm. 56-61.
- Mc Murry, J.E. dan Fay R. C. (2014). *Chemistry 4th Edition*. Philadelphia: brooks/cole publishing company.
- Mulford, D. & Robinson, W. (2002). *An inventory for alternate conceptions among first-semester general chemistry students*. Journal in Chemical Education, Vol. 79, No. 6.
- Mulyani, S., Liliyasi, & Wiji. (2015). *Model Mental Calon Guru Kimia Mengenai Sifat Koligatif Larutan Melalui Pembelajaran Berbasis Tik Mental Model of Student Teachers on Colligative Properties Through Ict-Based Learning*. Jurnal Pendidikan Sains Tahun III, 2, 123–132.
- Nakhleh, M. B. (1992). *Why Some Student Don't Learn Chemistry: Chemical Misconceptions*. Journal Chemistry Education, 69 (3), 191–196. Doi: <https://doi.org/10.1021/ed069p191>.
- Permendikbud. (2016). *Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016*. Dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan.
- Silberberg, M. (2010). *Principles of General Chemistry* (2 edisi.). Mc McGraw Hill Higher Education.
- Talanquer, V. (2015). *Threshold Concepts in Chemistry: the Critical Role of Implicit Schemas*. Journal of Chemical Education. 92, 3-9. Doi: <https://doi.org/10.1021/ed500679k>.
- Tien, L.T. (2007). *Effectiveness of MORE Laboratory Module in Prompting Student to Revise Their Molecular-Level Ideas about Solutions*. Journal of Chemical Education, Vol 84 No.1, hlm.175-177.
- Treagust, D., Chittleborough, G., & Mamiala, T. (2003). *The Role of Submicroscopic and Symbolic Representations in Chemical Explanations*. Int.J. Sci.Educ, 25 (11), 1353-1368. Doi: <https://doi.org/10.1080/0950069032000070306>.
- Tümay, H. (2014). *Prospective teacher's mental model of vapor preassure*. Royal
- Raisa Khafifah, 2022**  
**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA KONSEP PENURUNAN TEKANAN UAP SEBAGAI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN BERDASARKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE)**  
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Society of Chemistry, 15, 366-389.
- Wang, C. Y. (2007). *The Role of Mental-modeling Ability, Content Knowledge, and Mental Models in General Chemistry Students' Understanding about Molecular Polarity*. (Disertasi). Faculty of the Graduate School, University of Missouri, Columbia. Doi: <https://doi.org/10.32469/10355/4829>.
- Wang, C. Y., & Barrow, L. H. (2011). *Characteristics and Levels of Sophistication: An Analysis of Chemistry Students' Ability to Think with Mental Models*. *Research in Science Education*, 41(4), 561-586
- Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, M. L., & Stanley, G. G. (2014). *General chemistry tenth edition*. Amerika: Brooks/cole.
- Wiersma, W. (2000). *Research Methods in Education An Inroduction (7 edisi)*. Allyn and Bacon.
- Wiji, Mulyani, S., Yuliani, G., & Rudina, O. (2016). *Tes Diagnostik Model Mental Tipe Pilihan Ganda Multi Tingkat pada Materi Koloid (TDM-PMT-Koloid)*. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 19(1), 29–37. <https://doi.org/http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/paedagogia>
- Wiji, W., & Mulyani, S. (2018). *Student's mental model, misconceptions, troublesome knowledge, and threshold concept on thermochemistry with DToM-POE*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012098>
- Zumdahl & Zumdahl. (2014). *Chemistry Ninth Edition*. USA: Brooks Cole.

**Raisa Khafifah, 2022**

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA KONSEP PENURUNAN TEKANAN UAP SEBAGAI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN BERDASARKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE)**

**Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)**