



SPIN 3 (1) (2021)

SPIN
JURNAL KIMIA & PENDIDIKAN KIMIA
<https://journal.uinmataram.ac.id/index.php/spin>



EKSPLORASI SIKAP ILMIAH DAN PENGALAMAN BELAJAR CALON GURU KIMIA BERDASARKAN GENDER

EXPLORATION OF SCIENTIFIC ATTITUDES AND LEARNING EXPERIENCES OF PROSPECTIVE CHEMISTRY TEACHERS BASED ON GENDER

Dwi Wahyudiati^{1*}

¹Program Studi Tadris Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Mataram, 83116.

DOI: 10.20414/spin.v3i1.3333

History Article

Accepted:

2021-05-11

reviewed:

2021-06-03

Published:

2021-06-24

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengeksplorasi sikap ilmiah dan pengalaman belajar calon guru kimia. Sampel penelitian terdiri dari 100 orang calon guru kimia (65 wanita dan 35 laki-laki) yang ditentukan melalui teknik purposive random sampling. Design penelitian menggunakan cross-sectional survey dan focus group interview, serta teknik pengumpulan data menggunakan angket *Chemistry Attitudes and Experiences* atau CAEQ dan wawancara. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif dianalisis dengan uji MANOVA pada taraf signifikansi 0,05, sedangkan teknik analisis Patton digunakan untuk menganalisis data hasil wawancara. Temuan penelitian menunjukkan bahwa tingkat sikap ilmiah calon guru kimia lebih tinggi dibandingkan dengan pengalaman belajar kimia yang dimiliki, serta terdapat perbedaan sikap ilmiah dan pengalaman belajar calon guru kimia berdasarkan gender. Temuan penelitian berdasarkan hasil wawancara sangat relevan dengan hasil survey yang membuktikan bahwa mahasiswa laki-laki dan perempuan memiliki sikap positif terhadap kimia berdasarkan pengalaman belajar yang diperoleh selama proses pembelajaran sehingga berpengaruh terhadap sikap ilmiah yang dimiliki calon guru kimia. Dengan demikian, kegiatan pembelajaran di kelas yang diintegrasikan dengan kegiatan praktikum di laboratorium sangat urgen untuk dimaksimalkan pelaksanaannya sehingga diharapkan mampu mengembangkan kemampuan soft skills dan hasil belajar calon guru kimia.

Kata Kunci:

Calon Guru Kimia;

Pengalaman

Belajar; Perbedaan

Gender; Sikap

Ilmiah

Keywords:

Gender Differences;

Learning

Experiences; Pre-

Service Chemistry

Teachers; Scientific

Attitude

ABSTRACT

The research aims to explore the scientific attitudes and learning experiences of prospective chemistry teachers. The research sample consisted of 100 chemistry teacher candidates (65 women and 35 men) who were determined through purposive sampling technique. The research design used a cross-sectional survey and focus group interviews, as well as data collection techniques using a Chemistry Attitudes and Experiences or CAEQ questionnaire and interviews. The data obtained in the form of quantitative data were analyzed using the MANOVA test at a significance level of .05, while the Patton analysis technique was used to analyze the interview data. The research findings show that: 1) the level of scientific attitudes of chemistry teacher candidates is higher than the chemistry learning experiences they have, and 2) there are differences in scientific attitudes and learning experiences of chemistry teacher candidates based on gender. The research findings based on the interview results are very relevant to the survey results which prove that male and female students have positive attitudes towards chemistry based on the learning experiences obtained during the learning process so that it affects the scientific attitudes of prospective chemistry teachers. Thus, learning activities in the classroom that are integrated with practicum activities in the laboratory are very urgent to maximize their implementation so that they are expected to be able to develop soft skills and learning outcomes of prospective chemistry teachers.

How to Cite

Wahyudiati, D. (2021) Eksplorasi Sikap Ilmiah Dan Pengalaman Belajar Calon Guru Kimia Berdasarkan Gender. *SPIN-Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*. 3(1). 45-53.

*Coresspondence Author:

Email: dwiwahyudiati@uinmataram.ac.id

p-ISSN: 2580-2623

e-ISSN: 2745-6854

© 2021 Tadris Kimia FTK UIN Mataram

PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran kimia yang mengacu pada *out put* pembelajaran abad 21 tidak lagi mengutamakan ketercapaian aspek kognitif, akan tetapi lebih mengutamakan pengembangan *soft skills* peserta didik sehingga mampu untuk bersaing dalam menghadapi era globalisasi dan pengembangan karir di masa depan. Adapun kemampuan *soft skills* peserta didik yang harus dikembangkan diantaranya sikap ilmiah, kemampuan kerjasama & komunikasi, keterampilan pemecahan masalah, efikasi diri, keterampilan berpikir kritis, dan keterampilan proses sains (Cheung, 2011; Villafane, Garcia, & Lewis, 2014; Wahyudiati, Sutrisno & Louise, 2020). Demikian juga untuk dapat menghasilkan guru kimia yang berkualitas sehingga mampu berdaya saing di era globalisasi dapat dilakukan melalui pengembangan *soft skills* mahasiswa seperti pengembangan sikap ilmiah, keterampilan pemecahan masalah, keterampilan berpikir kritis, dan pengalaman belajar kimia (Cheung 2011; Wahyudiati et al., 2020). Akan tetapi, pengembangan sikap ilmiah, keterampilan berpikir kritis, dan pengalaman belajar kimia dalam proses pembelajaran cenderung terabaikan sehingga berdampak pada rendahnya sikap ilmiah dan pengalaman belajar calon guru kimia (Irwanto, Saputro, Rohaeti & Prodjosantoso, 2018; Wiwit, Ginting, & Firdaus, 2013; Taber, 2011; Wahyudiati, Sutrisno, & Louise, 2019).

Sikap ilmiah merupakan kecenderungan individu dalam berperilaku untuk memecahkan suatu permasalahan atau menanggapi fenomena alam secara sistematis melalui metode ilmiah (Muslich, 2008). Indikator sikap ilmiah mengacu pada sifat dan perilaku individu meliputi

berpikiran terbuka, jujur, rasa ingin tahu, tanggung jawab, berpikir logis dan obyektif, dan berpikiran kritis (Hamilton & Swortzel, 2007; Mei *et al.*, 2007). Dalam proses pembelajaran, pengembangan sikap ilmiah mempengaruhi ketercapaian hasil belajar yang meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik mahasiswa (Calik, Ozsevgez, Ebenezer, Artun, & Kucuk, 2014; Hasanah, Wahyudiati, Ningrat, 2016). Dengan demikian, penumbuhkembangan sikap ilmiah calon guru kimia sangat penting untuk dilakukan sehingga berdampak positif terhadap tercapainya tujuan pembelajaran dan peningkatan prestasi akademik calon guru kimia (Irwanto, Rohaeti, & Prodjosantoso, 2018; Mataka, & Kowalske, 2015). Akan tetapi, dalam praktek pembelajaran di Perguruan Tinggi berdasarkan berbagai hasil penelitian membuktikan bahwa dalam proses pembelajaran lebih memprioritaskan ketercapaian hasil belajar kognitif dibandingkan dengan pengembangan sikap ilmiah, keterampilan pemecahan masalah, pengalaman belajar kimia, dan keterampilan berpikir kritis calon guru kimia (Myers & Fouts, 1992; Villafane, Garcia, & Lewis, 2014) sehingga sangat urgen dilakukannya penelitian yang mengkaji sikap ilmiah dan pengalaman belajar kimia mahasiswa di Perguruan Tinggi.

Learning experiences atau pengalaman belajar merupakan pengalaman yang diperoleh individu berdasarkan kegiatan pemecahan masalah yang dilakukan melalui penerapan metode ilmiah selama proses pembelajaran (Prabowo, 2015). Dalam penerapan metode ilmiah sangat dibutuhkan pengalaman belajar yang berorientasi pada keterampilan pemecahan masalah dan

sikap ilmiah untuk menyelesaikan suatu permasalahan sehingga menghasilkan kesimpulan yang valid. Terlebih lagi dalam pembelajaran kimia yang tidak hanya mengedepankan pemahaman konsep, akan tetapi juga harus diikuti dengan pembuktian konsep melalui kegiatan eksperimen. Dengan demikian, sikap ilmiah dan pengalaman belajar kimia yang dimiliki mahasiswa saling mempengaruhi satu dengan yang lain. Akan tetapi, penelitian yang mengkaji sikap ilmiah dan pengalaman belajar calon guru kimia masih terbatas dan lebih terfokus pada prestasi kognitif (Wahyudiati et al., 2020; Osborne, Simon & Collins, 2003). Terlebih lagi, pengukuran kemampuan sikap ilmiah dan pengalaman belajar calon guru kimia masih sangat jarang dilakukan (Villafane, Garcia, & Lewis, 2014; Mataka, & Kowalske, 2015).

Penumbuhkembangan sikap ilmiah dan pengalaman belajar calon guru kimia dapat dilakukan melalui penerapan pendekatan, model, dan strategi pembelajaran yang mampu mengembangkan aspek kognitif, afeksi, dan psikomotor calon guru kimia. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu membuktikan bahwa lingkungan belajar, pemanfaatan teknologi & model pembelajaran yang inovatif, serta strategi belajar yang bervariasi sangat berpengaruh terhadap peningkatan sikap ilmiah dan pengalaman belajar calon guru kimia (Calik, Ozsevgez, Ebenezer, Artun, & Kucuk, 2014; Villafane, Garcia, & Lewis, 2014). Selain hasil penelitian tersebut, temuan penelitian sebelumnya mengungkap fakta menarik yaitu terdapat relevansi antara sikap ilmiah dan pengalaman belajar berdasarkan jenis kelamin. Kondisi faktual tersebut sangat relevan dengan hasil penelitian membuktikan bahwa gender dan grades

levels berpengaruh terhadap sikap ilmiah, self efficacy, dan pengalaman belajar mahasiswa (Cheung 2011; Calik, Ozsevgez, Ebenezer, Artun, dan Kucuk, 2014; Xu, Villafane, dan Lewis, 2013; Fadli, 2019). Oleh karena itu, kajian penelitian untuk memetakan kondisi faktual sikap ilmiah dan pengalaman belajar calon guru kimia di Indonesia berdasarkan gender sangat urgen untuk dilakukan sehingga temuan penelitian ini diharapkan dapat memetakan kondisi faktual sikap ilmiah dan pengalaman belajar calon guru kimia secara bersamaan yang selama ini masih sangat jarang dilakukan.

METODE

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Cross-sectional survey* (Creswell, 2009). Adapun kegiatan wawancara dilakukan melalui teknik *deep interview*. Kegiatan focus group interview bertujuan untuk memperoleh data kualitatif yang menjadi pendukung data kuantitatif yang diperoleh berdasarkan hasil penyebaran angket sikap ilmiah (Ismail, & Jarrah; 2019). Sampel penelitian diambil dari 2 universitas yaitu Universitas Islam Negeri Mataram dan Universitas Mataram. Total keseluruhan participants sebanyak 100 orang calon guru kimia yang terdiri dari 65 orang wanita dan 35 orang laki-laki laki-laki yang ditentukan berdasarkan teknik purposive random sampling. Adapun focus group interview yang dilakukan melibatkan 8 dosen dan 25 mahasiswa melalui teknik *deep interview*. Penentuan responden untuk mahasiswa tersebut mengacu pada hasil angket yang telah disebar sebelumnya dengan persentase 25% dari jumlah sampel dan penentuan responden dari dosen dengan kriteria memiliki pengalaman mengajar minimal 3 tahun. Instrumen sikap

ilmiah yang digunakan mengacu pada angket *Chemistry Attitudes and Experiences* atau CAEQ (Dalgety, 2003). Berdasarkan hasil validasi instrumen yaitu face validity dan konstruk validity diperoleh nilai koefisien alpha Cronbach sebesar $\alpha = 0,85 > 0,70$ sehingga instrumen termasuk kategori valid dan reliabel. Data hasil survey dianalisis dengan uji MANOVA pada taraf signifikansi 0,05, sedangkan data hasil wawancara dianalisis dengan teknik Patton (Creswell, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui level sikap ilmiah dan pengalaman belajar calon guru kimia berdasarkan gender ditentukan berdasarkan *mean* atau skor rata-rata dan SD atau standar deviasi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan analisis data menggambarkan tingkat sikap ilmiah calon guru kimia lebih tinggi dibandingkan dengan pengalaman belajar kimia. Skor rata-rata tertinggi pada sikap ilmiah ditemukan pada mahasiswa perempuan sebesar 88.552, demikian juga untuk level pengalaman belajar mahasiswa perempuan lebih tinggi dibandingkan mahasiswa laki-laki seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1:

Tabel 1. Mean scores sikap ilmiah dan pengalaman belajar kimia berdasarkan gender

	Gender	Mean	SD
Sikap ilmiah	Wanita	88,552	7,30
	Laki-Laki	78,989	8,09
Pengalaman belajar kimia	Wanita	85,498	5,90
	Laki-Laki	74,704	8,71

Berdasarkan hasil uji Manova kimia berdasarkan gender dengan nilai $p < 0.05$ (Tabel 2), artinya hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternative diterima.

Tabel 2. Hasil uji manova sikap ilmiah dan pengalaman belajar mahasiswa berdasarkan gender

Effect		Value	F	Sig.
Gender	Pillai's trace	0,152	4,942	0,000
	Wilks' lambda	0,859	5,049	0,000
	Hotelling's trace	0,179	5,159	0,000
	Roy's largest root	0,158	9,30	0,000

Temuan penelitian mengungkap fakta menarik, dimana diperoleh nilai rata-rata sikap ilmiah dan pengalaman belajar mahasiswa perempuan lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki. Hasil penelitian tersebut sangat relevan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Zeldin, Britner, dan Pajares (2008) Cheung (2011) yang menunjukkan perbedaan gender memberikan pengaruh terhadap sikap ilmiah dan pengalaman belajar mahasiswa. Selain itu, pengalaman belajar mahasiswa memberikan pengaruh terhadap

pengembangan sikap ilmiah terutama melalui penerapan pembelajaran berbasis masalah (Dalgety, Coll & Jones, 2003; Zeidan & Jayosi; 2015; Hugerat & Kortam, 2014; Wahyudiati, Sutrisno, & Louise, 2020; Ismiani, Syukri, Wahyudiati, 2017). Adanya kecenderungan perempuan memiliki sikap ilmiah dan pengalaman belajar yang lebih tinggi disebabkan perempuan memiliki kepercayaan diri, rasa ingin tahu, motivasi, minat, ketekunan, kegigihan mengerjakan tugas, dan sikap kimia yang lebih positif dibandingkan laki-

laki (Calik, Ozsevgez, Ebenezer, Artun, & Kucuk, 2014; Villafane, Garcia, & Lewis, 2014).

Adanya kecenderungan perempuan memiliki sikap ilmiah yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki disebabkan karena perempuan lebih menyukai kegiatan penelitian di laboratorium daripada laki-laki (Wahyudiati, Sutrisno & Louise, 2019). Adapun laki-laki memiliki ketertarikan yang lebih tinggi pada pekerjaan kimia yang tidak membutuhkan banyak waktu di laboratorium (Calik, U'Itay, Kolomucc, & Aytard, 2014). Dengan demikian, pembelajaran kimia di perguruan tinggi sebaiknya mengacu pada pembelajaran yang memadukan antara kegiatan percobaan yang tidak hanya terfokus pada kegiatan di laboratorium, tetapi dapat juga dengan memaksimalkan lingkungan sekitar yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai laboratorium alam. Pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai laboratorium alam (potensi lokal) dapat dilakukan seperti pada pembuktian konsep kristalisasi, dimana proses kristalisasi tidak hanya dapat dibuktikan melalui kegiatan percobaan di laboratorium tetapi dapat memanfaatkan lokasi pembuatan garam sebagai laboratorium alam untuk membuktikan konsep kristalisasi. Hasil penelitian terdahulu juga membuktikan bahwa kegiatan pembelajaran yang memadukan kegiatan percobaan di laboratorium dan pemanfaatan potensi lokal sebagai laboratorium alam dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna kepada mahasiswa (laki-laki dan perempuan) serta berdampak positif terhadap pengembangan sikap ilmiah yang dimiliki (Hugerat & Kortam, 2014; Wahyudiati, Sutrisno, & Louise, 2020). Temuan berdasarkan angket tersebut juga didukung oleh hasil wawancara sebagai berikut:

Menurut Ah (Dosen) “sikap ilmiah mahasiswa perempuan mengalami perkembangan yang lebih positif dibandingkan dengan mahasiswa laki-laki karena memiliki motivasi dan ketekunan yang lebih besar untuk menyelesaikan tugas maupun dalam melakukan kegiatan percobaan di laboratorium”.

Na (wanita) “saya sangat tertarik dalam melakukan kegiatan praktikum atau percobaan karena dapat menemukan hal-hal baru melalui pembuktian konsep yang sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari sehingga berpengaruh terhadap prestasi akademik yang saya miliki”.

RF (laki-laki) “kegiatan percobaan di laboratorium membutuhkan ketekunan dan waktu yang cukup lama sehingga saya cenderung cepat bosan dalam melakukan kegiatan praktikum”.

Lebih lanjut Za menyatakan “saya sangat termotivasi melakukan pekerjaan kimia karena dapat melatih keterampilan dan kemampuan ilmiah saya dalam mendukung prestasi belajar, serta menjadi bekal mencapai karier di masa depan”.

Kemampuan sikap ilmiah dan pengalaman belajar calon guru kimia dipengaruhi oleh penerapan model, metode, dan strategi pembelajaran yang mengedepankan pemecahan masalah dalam pemerolehan konsep. Berbagai kajian terdahulu juga membuktikan penerapan model pembelajaran yang berbasis penemuan, lingkungan belajar yang mengaktifkan peserta didik sebagai pusat belajar, kegiatan praktikum, pemanfaatan teknologi inovatif, dan strategi belajar sangat berpengaruh terhadap peningkatan sikap ilmiah dan pengalaman belajar kimia (Osborne, Simon, & Collins, 2003; Myers & Fouts, 1992). Selain itu, kemampuan sikap ilmiah dan pengalaman belajar calon guru kimia memiliki dampak positif terhadap kinerja akademik yaitu

dapat meningkatkan kinerja, ketekunan, keterampilan pemecahan masalah, dan reaksi emosional terhadap tugas yang diberikan sehingga berdampak pada peningkatan hasil belajar dan soft skills calon guru kimia (Zeidan & Jayosi, 2015; Fadli, 2019; Cheung, Manion, & Morrison, 2007; Wahyudiati et al, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki tingkat sikap ilmiah yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengalaman belajar kimia. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh kegiatan pembelajaran yang dilakukan masih terfokus pada pemahaman konsep yang berdasarkan tugas menyusun makalah ataupun kegiatan diskusi kelas sedangkan kegiatan pembelajaran penemuan atau kegiatan pembuktian konsep melalui kegiatan percobaan di laboratorium belum dilaksanakan dengan optimal sehingga berdampak pada pengalaman belajar kimia mahasiswa menjadi kurang maksimal. Kegiatan diskusi kelas yang melibatkan mahasiswa aktif dalam mengemukakan pendapat dan mempresentasikan tugas dapat melatih kepercayaan diri, ketekunan, dan rasa ingin tahu yang lebih mendalam sehingga mampu mengembangkan sikap ilmiah mahasiswa (Zeidan & Jayosi, 2015). Terlebih lagi, kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan lingkungan sebagai laboratorium alam masih sangat jarang dilakukan sehingga pengalaman belajar kimia mahasiswa terbatas pada pengalaman belajar di dalam kampus dan kurang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Dalgety, Coll & Jones, 2003; Wahyudiati, Sutrisno, & Louise, 2019).

Sikap ilmiah dan pengalaman belajar sangat mempengaruhi pengembangan sikap positif terhadap pembelajaran kimia. Berbagai kajian terdahulu juga membuktikan penciptaan lingkungan belajar yang berbasis inkuiri dan

penerapan model pembelajaran yang berbasis masalah sangat berpengaruh terhadap aspek kognitif, afektif dan psikomotorik mahasiswa (Ayyildiz & Tarhan, 2012; Hugerat & Kortam, 2014). Oleh karena itu, peningkatan kualitas pembelajaran kimia membutuhkan berbagai strategi inovatif yang harus diimbangi dengan peningkatan kualitas dosen (Osborne, simon, & Collins, 2003; Calik, Ozsevgez, Ebenezer, Artun, & Kucuk, 2014).

Dengan demikian, kegiatan pembelajaran kimia yang mengedepankan peran aktif peserta didik dalam menemukan konsep dan membuktikan konsep tersebut melalui kegiatan percobaan dapat memberikan pengalaman belajar dan menumbuhkembangkan sikap ilmiah yang dimiliki mahasiswa. Kondisi tersebut diperkuat dengan berbagai hasil penelitian yang mengungkap bahwa sikap ilmiah dan pengalaman belajar sangat mempengaruhi prestasi kimia di level perguruan tinggi (Ferrel & Barbera, 2015; Dalgety, Coll, & Jones, 2003; Zusho, Pintrich, & Coppola, 2003; Uzuntiryaki & Aydin, 2009). Oleh karena itu, untuk dapat mengembangkan sikap ilmiah dan pengalaman belajar kimia mahasiswa harus mengacu pada pembelajaran responsive gender dengan mempertimbangkan karakteristik mahasiswa baik laki-laki dan perempuan. Dimana salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan mengoptimalkan proses pembelajaran baik di dalam kelas, ataupun mengoptimalkan kegiatan percobaan di laboratorium dan memanfaatkan potensi lokal sebagai laboratorium alam. Dengan demikian, diharapkan dapat mengoptimalkan kemampuan sikap ilmiah ilmiah dan pengalaman belajar mahasiswa (laki-laki dan perempuan). Selain itu, lembaga pendidikan tinggi harus memfasilitasi dosen

dalam merancang, menerapkan, dan mengevaluasi program pembelajaran kimia melalui penerapan model pembelajaran inovatif dan berbasis kolaboratif sehingga diharapkan dapat mengoptimalkan proses dan hasil pembelajaran kimia di perguruan tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan: 1) tingkat sikap ilmiah calon guru kimia lebih tinggi dibandingkan dengan pengalaman belajar kimia yang dimiliki; dan 2) terdapat perbedaan sikap ilmiah dan pengalaman belajar calon guru kimia berdasarkan gender. Temuan penelitian berdasarkan hasil wawancara sangat relevan dengan hasil survey yang membuktikan bahwa mahasiswa laki-laki dan perempuan memiliki sikap positif terhadap kimia berdasarkan pengalaman belajar yang diperoleh selama proses pembelajaran sehingga berpengaruh terhadap sikap ilmiah yang dimiliki calon guru kimia. Selain itu, disarankan untuk pendidikan tinggi dan dosen untuk memprioritaskan pengembangan sikap ilmiah dalam proses pembelajaran kimia sehingga mampu meningkatkan prestasi akademik calon guru kimia. Sebagai tindak lanjut, perlu diselidiki bagaimana strategi pengembangan sikap ilmiah dan pengalaman belajar kimia yang efektif di tingkat perguruan tinggi yang berorientasi pada pembelajaran Abad 21 sehingga mampu meningkatkan kemampuan *soft skills* dan *hards skills* calon guru kimia yang masih jarang diselidiki.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayyildiz, Y., & Tarhan, L. (2012). The effective concepts on students' understanding of chemical reactions and energy. *Hacettepe Üniversitesi Journal of Education*, 1(42), 72-83.
- Calik, M., U'İtay, N., Kolomuc, A., & Aytard, A. (2014). A cross-age study of science student teachers' chemistry attitudes. *Chemistry Education Research and Practice*.
- Çalik, M., O'zsevgeç, T., Ebenezer, J., Artun, H., & Ku'çu'k, Z. (2014). Effects of 'environmental chemistry' elective course via technology embedded scientific inquiry model on some variables. *J. Sci. Educ. Techno.*, 23(3), 412-430.
- Cheung, D. (2007). Developing an instrument to measure students' attitudes toward chemistry lessons for use in curriculum evaluation. *Paper presented at the 38th annual conference of the Australasian Science Education Research Association*, Fremantle, Australia.
- Cheung, D. (2011). Evaluating student attitudes toward chemistry lessons to enhance teaching in the secondary school. *Educ. quım*, 22(2), 117-122.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. (6th Edition). London: Routledge.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Dalgety, J., Coll, K. R., & Jones, A. (2003). Development of chemistry attitudes and experiences questionnaire (caeq). *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (7), 649-668.
- Fadli, A. (2019). Problem solving skills and scientific attitudes of prospective teachers based on gender and grades level. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(10), pp. 3595-3599, 2019. <http://www.ijstr.org>.

- Ferrel, B., & Barbera, J. (2015). Analysis of students' self-efficacy, interest, and effort beliefs in general chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract*, 16, 318-337.
- Hamilton, R. L., & Swortzel, K. A. (2007). Assessing mississippi aect teachers' capacity for teaching science integrated process skills. *Journal of Southern Agricultural Education Research*, 57(1), 1-22. <http://www.jsaer.org/>.
- Hasanah, J., Wahyudiati, D., & Ningrat, H. K. (2016). Pengembangan kartu bergambar sains sebagai media pembelajaran biologi pokok bahasan sistem dalam kehidupan tumbuhan kelas viii mts darul aman selagalas tahun pelajaran 2015/2016. *Biota*, 9(2), 2460-8483.
- Irwanto., Rohaeti, E., & Prodjosantoso, A. K. (2018a). A survey analysis of pre-service chemistry teachers' critical thinking skills. *MIER Journal of Educational Studies, Trends & Practices*, 8(1), 57-73.
- Ismail, S. A. A., & Jarrah, A. M. (2019). Exploring pre-service teachers' perceptions of their pedagogical preferences, teaching competence and motivation. *International Journal of Instruction*, 12(1), 493-510.
- Ismiani, S., Syukri., & Wahyudiati, D. (2017). Pengaruh penerapan metod problem-based learning terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar biologi siswa kelas vii mts nw 01 kembang kerang. *Biota*, 10(1), 68-75.
- Iyankova, N. V., Creswell, J. W., & Stick, S. L. (2006). Using mixed methods sequential explanatory design: From theory to practice. *Field Methods*, 18, 3-20.
- Mataka, L. M., & Kowalske, M. G. (2015). The influence of PBL on students' self-efficacy beliefs in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 16, 929-938.
- Mei, G., Kaling, C., Xinyi, C. S., Sing, J. S. K., & Khoon, K. N. S. (Mei 2007). Promoting science process skills and the relevance of science through science alive programme, presented at redesigning pedagogy. *Conference: Culture, Knowledge and Understanding*, National Institute of Education Singapore.
- Muslich, M. (2008). *Ktsp pembelajaran berbasis kompetensi dan kontekstual*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Myers, R. E., & Fouts, J. T. (1992). A cluster analysis of high school science classroom environments and attitude toward science. *J. Res. Sci. Teach*, 29, 929-937.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Prabowo, S. A. (2015). The effectiveness of scientific based learning towards science process skill mastery of PGSD students. *Indonesian Journal of Science Education*, 4(1), 15-19.
- Sutrisno, H., Wahyudiati, D., & Louise, I.S.Y. (2020). Ethnochemistry in the chemistry curriculum in higher education: exploring chemistry learning resources in sasak local wisdom. *Universal Journal of Educational Research*, 8(12A), 7833-7842. DOI: 10.13189/ujer.2020.082572
- Taber, K. S. (2011). Building the structural concepts of chemistry: Some considerations from educational research. *Chemistry Education Research and Practice in Europe*, 2(2), 123-158.

- Uzuntiryaki, E., & Aydin, Y. C. (2009). Development and validation of chemistry self-efficacy scale for college students. *Res. Sci. Educ*, 39(4), 539–551.
- Villafane, S. M., Garcia, C. A., & Lewis, J. E. (2014). Exploring diverse students' trends in chemistry self-efficacy throughout a semester of college-level preparatory chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 15, 114-127.
- Wahyudiati, D. (2016). Analisis efektivitas kegiatan praktikum sebagai upaya peningkatan hasil belajar mahasiswa. *Jurnal Tastqif*, 14(2), 143-168
- Wahyudiati, D. (2010). Pengembangan perangkat pembelajaran berorientasi model pembelajaran diskusi pada pokok bahasan energi dan perubahannya untuk menumbuhkan sikap ilmiah siswa. *Badan Penelitian dan Pengembangan*.
- Wahyudiati, D., Rohaeti, E., Irwanto, Wiyarsi, A., & Sumardi, L. (2020). Attitudes toward Chemistry, Self Efficacy, and Learning Experiences of Pre-Service Chemistry Teachers: Grade Level and Gender Differences. *International Journal of Instruction*, 13(1), 235-254. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13.116a>
- Wahyudiati, D. (2019). Self-Efficacy and Attitudes Toward Chemistry of Pre-Service Chemistry Teachers: Gender and Grades Level Perspective. *International Journal of Scientific & Technology Research Volume 8, Issue 09*, 1041-1044. <http://www.ijstr.org/research-paper-publishing.php?month=sep2019>
- Wahyudiati, D., Sutrisno, H., & Louise, I. S. Y. (2019). Investigation of attitudes towards chemistry and learning experiences of pre-service chemistry teachers. *MIER Journal of Educational Studies Trends & Practices*, vol. 9. no. 2, pp. 191-211, <http://www.mierjs.in/ojs/index.php/mjestp>.
- Wiwit., Ginting, M. S., & Firdaus, M. L. (2013). Penerapan pembelajaran kimia dasar menggunakan media *power point* 2010 dan *phet simulation* dengan pendekatan modification of reciprocal teaching berbasis konstruktivisme. *Jurnal Exacta*, 11(1), 29-32
- Xu, X., Villafane, S. M., & Lewis, J. E. (2013). College students' attitudes toward chemistry, conceptual knowledge and achievement: structural equation model analysis. *Chemical Education Research and Practice*, 14, 188–200.
- Zeidan, H.A., & Jayosi, R. M. (2014). Science process skills and attitudes toward science among palestinian secondary school students. *World Journal of Education*, 1(5), 13-24.
- Zeldin, A. L., Britner, S. L., & Pajares, F. (2008). A comparative study of the self-efficacy beliefs of successful men and women in mathematics, science, and technology careers. *J. Res. Sci. Teach*, 45(9), 1036–1058.
- Zusho, A., Pintrich, P. R., & Coppola, B. (2003). Skill and will: the role of motivation and cognition in the learning of college chemistry. *Int. J. Sci. Educ*, 25(9), 1081–1094.