

9

By Anas IAIN

INOVASI

Jurnal Diklat Keagamaan

Volume 11, No. 2, April - Juni 2017

10. TINDAK PENYELAMATAN MUKA DALAM KOMUNIKASI LISAN DI TEMPAT KERJA
Jamal
11. ANALISIS KETERKAITAN METAKOGNITIF DALAM PENYELESAIAN SOAL CERITA BERDASARKAN TEORI POLYA
(Kajian analisis mata diktat Pendalaman Materi Matematika di Balai Diklat Keagamaan Surabaya)
Makmun Hidayat
12. DEIKSIS DALAM BAHASA USING DI BANYUWANGI
Syuhadak, Bambang Wibisono, dan Agus Sariono
13. PEMAHAMAN WUJUD ZAT DAN PERUBAHANNYA MAHASISWA CALON GURU DAN SOLUSI REFLEKTIF (Studi pada Salah Satu Perguruan Tinggi di Maluku)
Anasufi Banawi, Wahyu Sopandi, Asep Kadarohman, M. Solehuddin
14. IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PENEMUAN (*DISCOVERY LEARNING*) PADA PEMBELAJARAN MENULIS *RECOUNT TEXT*
Mohamad Djuanda
15. SEKLEK GAME TO FOSTER STUDENTS' LANGUAGE COMPETENCES
Eka Sugeng Ariadi
16. ANALISIS HASIL BELAJAR IMPLEMENTASI METODE PEMBELAJARAN SIMULASI PADA DIKLAT LAPORAN KEUANGAN BERBASIS AKRUAL DI BALAI DIKLAT KEAGAMAAN SURABAYA.
Heni Mardiningsih
17. URGENSI PENINGKATAN KOMPETENSI APARATUR SIPIL NEGARA DALAM MEMBANGUN *WORLD CLASS GOVERNMENT*
Rafikatul Karimah

Balai Pendidikan dan Pelatihan Keagamaan
S u r a b a y a

Jurnal INOVASI	Volume 11	NO. 2	Hlm. 105-202	Surabaya April - Juni 2017	ISSN 1978 - 4953
-------------------	--------------	----------	-----------------	-------------------------------	---------------------

ISSN 1978 - 4953

INOVASI

Jurnal Diklat Keagamaan

Volume 11, No. 2, April - Juni 2017

Jurnal **Inovasi** terbit tiga bulan sekali, Redaksi menerima tulisan dalam bidang pendidikan dan pelatihan berupa artikel, makalah, hasil penelitian atau resensi buku. Tulisan yang dikirimkan merupakan gagasan orisinal dan belum pernah dipublikasikan di media manapun. Panjang tulisan antara 15-25 halaman kertas A4, spasi 1,5 disertai abstrak dalam bahasa Inggris (untuk artikel berbahasa Indonesia; dan abstrak dalam bahasa Indonesia untuk artikel berbahasa Inggris). Naskah diserahkan dalam bentuk *file*. Khusus untuk laporan penelitian, sistematika tulisan harus menggambarkan tahapan-tahapan penelitian dengan jelas. Redaksi berhak menyunting naskah tanpa mengurangi maksud tulisan. Tulisan yang dimuat akan mendapat penghargaan. Pengiriman artikel bisa dialamatkan ke inovasi.bdk-surabaya@gmail.com

6 **PENANGGUNG JAWAB :**
Kepala Balai Diklat Keagamaan Surabaya
Dr. H. Muchammad Toha, M.Si

MITRA BESTARI :

Prof. Dr. H.M. Ali Haidar, MA (Sosiologi Agama/Keagamaan - Univ. Negeri Surabaya)
Prof. Dr. Zainuddin Maliki, M.Si (Sosiologi Pendidikan, Dewan Pendidikan Jawa Timur)
Prof. Masdar Hilmy, MA., Ph.D (Pendidikan Islam - UIN Sunan Ampel)
Dr. Warsiman, M.Pd (Pendidikan Bahasa Indonesia - Univ. Brawijaya Malang)

RREDAKTUR :

Dr. Widayanto, M.Pd
Drs. Imam Sutikno, M.M
Drs. Machzudi, M.Si
Dr. Muslimin, M.M

EDITOR :

Sholehuddin, M.Pd.I
Drs. Sutowijoyo, M.Pd
Dr. H.M. Musfiqon, M.Pd
Miftahussirojudin, S.Ag, M.M
Drs. H. Sholikin, M.Ed

DESAIN GRAFIS :

Drs. H. Khamim Thohari, M.Ed

SEKRETARIAT :

Achmad Yanuar Ansori, M.Ed
Anton Sasono, SE., M.AB
M. Anung Edy Nugroho, SE

PENERBIT :

Balai Diklat Keagamaan Surabaya

ALAMAT REDAKSI & TATA USAHA :

Jl. Ketintang Madya 92 Surabaya
Telp. (031) 8280116, 829249 Fax. (031) 8290021
E-mail : inovasi.bdk-surabaya@gmail.com

LAY OUT & CETAK :

Perc. alfa E-mail : alpha_sby@yahoo.com
Telp. 031 532 7639, 081 5501 3123

Daftar Isi

10. TINDAK PENYELAMATAN MUKA DALAM KOMUNIKASI LISAN DI TEMPAT KERJA
Jamal (Hal. : 105 - 122)
11. ANALISIS KETERKAITAN METAKOGNITIF DALAM PENYELESAIAN SOAL CERITA BERDASARKAN TEORI POLYA
(Kajian analisis mata diklat Pendalaman Materi Matematika di Balai Diklat Keagamaan Surabaya)
Makmun Hidayat (Hal : 123 - 132)
12. DEIKSIS DALAM BAHASA USING DI BANYUWANGI
Syuhadak, Bambang Wibisono, dan Agus Sariono (Hal. 133 - 146)
13. PEMAHAMAN WUJUD ZAT DAN PERUBAHANNYA MAHASISWA CALON GURU DAN SOLUSI REFLEKTIF (Studi pada Salah Satu Perguruan Tinggi di Maluku)
Anasufi Banawji¹, Wahyu Sopandi², Asep Kadarohman³, M. Solehuddin⁴ (hal. 147 - 156)
14. IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PENEMUAN (DISCOVERY LEARNING) PADA PEMBELAJARAN MENULIS *RECOUNT TEXT*
Mohamad Djuanda (Hal. 157 - 166)
15. SEKLEK GAME TO FOSTER STUDENTS' LANGUAGE COMPETENCES
Eka Sugeng Ariadi (Hal. 167 - 171)
16. ANALISIS HASIL BELAJAR IMPLEMENTASI METODE PEMBELAJARAN SIMULASI PADA DIKLAT LAPORAN KEUANGAN BERBASIS AKRUAL DI BALAI DIKLAT KEAGAMAAN SURABAYA
Heni Mardiningsih (Hal. 173 - 188)
17. URGENSI PENINGKATAN KOMPETENSI APARATUR SIPIL NEGARA DALAM MEMBANGUN *WORLD CLASS GOVERNMENT*
Rofikatul Karimah (Hal. 189 - 202)

1 PEMAHAMAN WUJUD ZAT DAN PERUBAHANNYA MAHASISWA CALON GURU DAN SOLUSI REFLEKTIF

(Studi pada Salah Satu Perguruan Tinggi di Maluku)

PROSPECTIVE TEACHERS' UNDERSTANDING ON STATES OF MATTER AND THEIR CHANGES AND REFLECTIVE SOLUTIONS (Study at one of university in Moluccas)

Anasufi Banawi¹, Wahyu Sopandi², Rd. Asep Kadarohman³, M. Solehuddin⁴

Anasufi Banawi¹, mahasiswa Program Doktor (S3) UPI Bandung; dosen Fisika pada Jurusan pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon.

E-mail :

anasufibanawi@gmail.com

Wahyu Sopandi², dosen program studi Pendidikan Kimia FPMIPA UPI Bandung.

E-mail : wspoandi@upi.edu

Rd. Asep Kadarohman³

dosen program studi Pendidikan Kimia FPMIPA UPI Bandung.

E-mail :

pascasarjana@upi.edu

M. Solehuddin⁴, dosen program studi Pendidikan Bimbingan dan Konseling FIP UPI Bandung.

Naskah :

diterima : 15 Maret 2017

direvisi : 8 April 2017

disetujui : 28 April 2017

ABSTRACT

This research aims to describe the understandings on states of matter and their changes from prospective teachers. The research used descriptive method. Data were collected from 30 students prospective teachers on the 3th grade at one of university in Moluccas in 2016/2017. The instruments were used in the form of multiple choices combined with description and belief level of answer choice. The prospective teachers' conceptual understandings on states of matter and their changes divided into macroscopic, submicroscopic, and symbolic levels. Their understandings were then classified following the simplified categorization from Abraham (2002), as follow: Understand, Partial Understand, Misconception and Do not understand. The results of the research indicate that the students' understanding of the existence of particles (solid, liquid, gases) is good enough. However, most of them do not understand the existence of particle-free space. At the macroscopic level they are mostly aware of the concept of expanding, vaporizing, condensing, melting and freezing, but not for sublime and crystallizing concepts. At the submicroscopic-verbal level, they experience misconceptions on all concepts. At the submicroscopicvisual level (with average 57.62 %) and the symbolic level (with average 76.67 %) do not understand the concepts. The results suggest the need for the use of learning strategies and the development of reading materials for the purpose of improving understanding and minimizing the misconceptions of the topic states of matter and their changes.

Keywords : Understanding, states of matter and their changes, prospective teacher, reflective.

ABSTRAK

1 Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemahaman wujud zat dan perubahannya oleh mahasiswa calon guru. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Subjek sebanyak 30 mahasiswa calon guru semester 6 pada salah satu perguruan tinggi di Maluku tahun akademik 2016/2017. Instrumen berupa

tes dalam bentuk pilihan ganda yang dikombinasikan dengan uraian dan tingkat keyakinan pilihan jawaban. Pemahaman mahasiswa calon guru diklasifikasikan dalam level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Jawaban mahasiswa calon guru pada tiap level dikategorikan sesuai kategori sederhana dari Abraham (2002), yaitu: Paham, Paham Sebagian, Miskonsepsi dan Tidak Paham. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa calon guru akan keberadaan partikel (padat, cair, gas) sudah cukup baik. Namun, sebagian besar mereka tidak paham tentang keberadaan ruang bebas partikel. Pada level makroskopik sebagian besar mereka paham akan konsep memuai, menguap, mengembun, mencair dan membeku, namun tidak untuk konsep menyublim dan mengkristal. Pada level submikroskopik-verbal, mereka mengalami miskonsepsi pada semua konsep yang ada. Pada level submikroskopik-visual (dengan rerata 57,62 %) dan level simbolik (dengan rerata 76,67 %) tidak paham akan konsep yang ada. Hasil penelitian menyarankan perlunya penggunaan strategi pembelajaran dan pengembangan bahan bacaan untuk tujuan meningkatkan pemahaman dan meminimalisir miskonsepsi topik wujud zat dan perubahannya.

Kata kunci : Pemahaman, wujud zat dan perubahannya, calon guru, reflektif.

PENDAHULUAN

Topik materi dan perubahannya—benda padat, cair, dan gas—dan perubahan yang diakibatkan oleh panas dan gaya lain merupakan konsep dasar yang sangat penting dan merupakan prasyarat untuk memahami IPA lain di tingkat selanjutnya (Howe & Jones, 1993 : 15; Johnson, 1998; Snir, Smith & Raz, 2003; Merritt, Shwartz & Kracjik, 2007; Treagust, *et al.*, 2010; Özmen, 2011; Özmen, 2013; Sopandi, Latip, & Sujana, 2016). Atau dengan kata lain pemahaman tentang benda, zat dan partikel merupakan konsep prasyarat untuk belajar kimia di tingkatan sekolah yang lebih tinggi. Tanpa pemahaman yang benar tentang konsep-konsep tersebut maka sebagian besar belajar kimia berikutnya dapat diibaratkan seperti belajar cerita misteri. Kalau sudah seperti ini maka belajar kimia ini hanya bisa dilakukan dengan cara hapalan (Håland, 2010).

Guru memiliki peranan yang penting

dalam membangun pemahaman konsep para siswanya. Umumnya guru sekolah dasar adalah guru kelas. Sebagai guru kelas mereka harus mengajarkan hampir semua mata pelajaran termasuk mata pelajaran IPA dan mengajar keterampilan-keterampilan lain di kelas (Han & Brown, 2013 : 111; Ornstein & Levine, 2008 : 14). Untuk inilah calon guru sekolah dasar perlu dibekali pemahaman yang baik tentang benda dan sifatnya sehingga diharapkan mereka dapat membimbing siswa SD memperoleh konsepsi ilmiah tentang benda dan sifat-sifatnya. Kepemilikan pemahaman yang benar dari para siswa SD ini akan menjadi bekal yang berguna bagi siswa untuk belajar tentang perubahan materi, baik itu perubahan fisika maupun kimia di tingkatan sekolah yang lebih tinggi. Jadi, pemahaman yang baik tentang topik ini akan menjadi dasar pengetahuan yang berguna untuk belajar kimia. Seperti diketahui, objek yang dipelajari dalam ilmu

kimia adalah tentang materi (sifat, struktur, komposisi) dan perubahannya (Geller, 2003; Chang, 2010). Berdasarkan uraian di atas terlihat bahwa pemahaman konsep yang baik tentang benda, zat dan partikel akan menjadi bekal untuk memahami materi pelajaran IPA selanjutnya (Johnson, 1998).

H²⁸ penelitian Sopandi, Latip, dan Sujana pada salah satu perguruan tinggi di Jawa Barat (tahun 2016) mengindikasikan bahwa Program PGSD belum berhasil memberikan calon guru SD pemahaman konseptual penuh terkait dengan topik materi dan perubahannya. Mahasiswa calon guru sekolah dasar mayoritas masih belum memiliki penguasaan materi yang memadai pada topik wujud zat dan perubahannya. Mahasiswa belum menguasai konsep-konsep pada level submikroskopik (verbal dan visual) dan simbolik. Masih adanya ketidaktahuan dan miskonsepsi pada topik yang ada.

Data penelitian tersebut merupakan bagian dari gambaran pemahaman konseptual calon guru terkait dengan topik materi dan perubahannya pada karakteristik subjek tertentu. Tentunya gambaran menyeluruh tentang pemahaman konseptual pada topik yang sama pada domain yang lebih luas diperlukan untuk mendukung tersedianya data konsepsi calon guru pada umumnya; lebih khusus calon guru yang mengajar mata pelajaran IPA baik di sekolah menengah maupun sekolah dasar. Data ini dapat dijadikan bahan referensi untuk penelitian pendahuluan bagi para peneliti dari tempat lain.

Namun demikian, informasi tentang pemahaman konseptual pada topik yang sama pada domain yang lebih luas (penggunaan instrumen soal yang sama namun berbeda lokasi subjek) terkait pemahaman wujud zat dan perubahannya belum banyak dilaporkan. Untuk ini, pendeskripsian pemahaman calon guru pada topik tersebut masih penting untuk dilakukan.

Oleh karena itu, tulisan ini mencoba

mendeskripsikan pemahaman wujud zat dan perubahannya pada calon guru dengan subjek dan lokasi yang berbeda, yakni pada salah satu perguruan tinggi di Maluku. Diharapkan tulisan ini dapat memperkaya data konsepsi calon guru IPA tentang benda dan sifat-sifatnya yang dapat menjadi bahan refleksi bagi pengampu mata kuliah IPA pada umumnya. Selain itu, dengan tersedianya data yang ada dapat dijadikan inspirasi untuk melakukan penelitian lanjutan yang berkaitan dengan topik tersebut atau melakukan penelitian serupa namun pada topik yang berbeda di program studi sejenisnya.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Subjek sebanyak 30 mahasiswa calon guru semester 6 pada salah satu perguruan tinggi di Maluku tahun akademik 2016/2017. Instrumen berupa tes (sifat diskontinu materi; sifat benda berdasarkan wujudnya; dan wujud zat dan perubahannya). Instrumen tes dalam bentuk pilihan ganda yang dikombinasikan dengan uraian dan tingkat keyakinan pilihan jawaban. Pemahaman mahasiswa calon guru diklasifikasikan dalam level makroskopik, submikroskopik (verbal dan visual), dan simbolik. Jawaban mahasiswa calon guru pada tiap level dikategorikan sesuai kategori sederhana dari Abraham (2002), yaitu : (1) **Paham (P)**: Responden menjawab pertanyaan dengan benar termasuk semua komponen sesuai dengan konsepsi ilmiah dan responden yakin dengan jawabannya; (2) **Paham Sebagian (PS)**: Responden menjawab pertanyaan dengan benar, tapi tidak termasuk semua komponen sesuai dengan konsep ilmiah dan responden ragu-ragu atau tidak yakin jawabannya; (3) **Miskonsepsi (M)**: Responden menjawab pertanyaan dengan jawaban yang tidak logis dengan informasi yang salah; dan (4) **Tidak Paham (TP)**: Responden menjawab pertanyaan dengan jawaban yang salah atau tidak ada jawaban sama sekali.

HASIL

1. Pemahaman mahasiswa calon guru terkait Sifat Diskontinu Materi

Pemahaman mahasiswa calon guru terkait sifat diskontinu materi tampak pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut.

Tabel 1. Pemahaman Konsep Keberadaan Materi

	Padat (%)	Cair (%)	Gas (%)
Paham	83,33	83,33	63,34
Paham Sebagian	10	10	3,33
Miskonsepsi	0	0	0
Tidak Paham	6,67	6,67	33,33
Jumlah	100	100	100

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa calon guru paham akan keberadaan partikel materi padat, cair dan gas. Pemahaman mahasiswa pada konsep keberadaan partikel pada materi padat dan cair adalah sama. Tidak ada miskonsepsi pada konsep tersebut. Namun demikian, persentase ketidakpahaman mahasiswa untuk keberadaan partikel gas adalah (33,3 %) lebih menonjol (26,63 %) bila dibandingkan dengan pemahaman keberadaan partikel padat dan cair.

Tabel 2. Pemahaman Konsep Keberadaan Ruang Bebas Partikel

	Padat (%)	Cair (%)	Gas (%)
Paham	23,33	23,33	13,33
Paham Sebagian	6,67	6,67	3,33
Miskonsepsi	0	0	0
Tidak Paham	70	70	83,33
Jumlah	100	100	100

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa calon guru tidak paham akan keberadaan ruang bebas partikel materi padat, cair dan gas. Persentase ketidakpahaman terbesar terjadi pada keberadaan ruang bebas partikel gas (83,33 %).

Pemahaman mahasiswa pada konsep keberadaan ruang bebas partikel pada materi padat dan cair adalah juga sama. Namun demikian, tidak ada miskonsepsi pada konsep tersebut.

2. Pemahaman mahasiswa calon guru terkait Wujud Zat dan Perubahannya pada Level Makroskopik

Pemahaman mahasiswa calon guru vterkait wujud zat dan perubahannya pada level makroskopik tampak pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Pemahaman Konsep Level Makroskopik

	Padat (%)	Menguap (%)	Mengembun (%)	Mencair (%)	Membeku (%)	Menyublim (%)	Mengkristal (%)
Paham	63,33	66,67	76,67	90	83,33	23,33	0
Paham Sebagian	3,33	3,33	6,67	3,33	0	6,67	3,33
Miskonsepsi	6,67	3,33	0	0	3,33	0	0
Tidak Paham	26,67	26,67	16,67	6,67	13,33	70	96,67
Jumlah	100	100	100	100	100	100	100

Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa pada level makroskopik sebagian besar mahasiswa calon guru paham akan konsep memuai, menguap, mengembun, mencair dan membeku. Persentase kepahaman terbesar pada konsep mencair (90 %). Sementara untuk konsep menyublim dan mengkristal sebagian besar mahasiswa tidak paham. Persentase ketidakpahaman terbesar pada konsep mengkristal (96,67 %). Miskonsepsi ditemukan pada konsep memuai, menguap, membeku.

3. Pemahaman mahasiswa calon guru terkait Wujud Zat dan Perubahannya pada Level Submikroskopik

Pemahaman mahasiswa calon guru terkait wujud zat dan perubahannya pada level submikroskopik tampak pada Tabel 4, Tabel 5 dan tabel 6 berikut.

Tabel 4. Pemahaman Konsep Level Submikroskopik-Verbal

	Me muai (%)	Meng uap (%)	Meng embun (%)	Men cair (%)	Mem beku (%)	Me nyu blim (%)	Meng kris tal (%)
Paham	20	16,67	10	30	6,67	30	6,67
Paham Sebagian	0	10	13,33	36,67	23,33	23,33	33,33
Miskonsepsi	43,33	73,33	56,67	20	16,67	26,67	13,33
Tidak Paham	36,67	0	20	13,33	53,33	20	46,67
Jumlah	100	100	100	100	100	100	100

Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa pada level submikroskopik-verbal mahasiswa calon guru mengalami miskonsepsi pada semua konsep perubahan wujud. Persentase miskonsepsi terbesar pada konsep menguap (73,33 %). Persentase kephahaman terbesar pada konsep mencair dan menyublim (30 %). Persentase paham sebagian terbesar konsep mencair (36,67 %). Sementara persentase ketidakpahaman terbesar terjadi pada konsep membeku (53,33 %).

Tabel 5. Miskonsepsi Calon Guru terkait Materi dan Perubahannya

Eksansi/perubahan materi	Miskonsepsi Calon Guru
Memuai	Partikel padat, cair, dan gas diperbesar ketika mengalami ekspansi.
Menguap	Partikel air hilang ketika air menguap.
Mengembun	Partikel air membesar ketika air berubah menjadi embun. Partikel air tidak bergerak ketika air mengembun.
Mencair	Partikel air lebih kecil ketika air meleleh. Partikel air tidak bergerak ketika air mencair.
Membeku	Partikel-partikel air tidak bergerak karena beku.
Menyublim	Partikel kapur barus menyusut dan hilang.
Mengkristal	Partikel air tidak bergerak karena berubah menjadi padat.

16

Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa miskonsepsi yang dialami mahasiswa calon guru terkait konsep perubahan wujud pada level submikroskopik.

Tabel 6. Pemahaman Konsep Level Submikroskopik-Visual

	Me muai (%)	Meng uap (%)	Meng embun (%)	Men cair (%)	Mem beku (%)	Me nyu blim (%)	Meng kris tal (%)
Paham	16,67	6,67	10	6,67	6,67	6,67	3,33
Paham Sebagian	20	43,33	30	33,33	36,67	56,67	20
Miskonsepsi	0	0	0	0	0	0	0
Tidak Paham	63,33	50	60	60	56,67	36,67	76,67
Jumlah	100	100	100	100	100	100	100

Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa pada level submikroskopik-visual lebih dari separuh (dengan rerata 57,62 %) mahasiswa calon guru tidak paham akan konsep perubahan wujud. Persentase ketidakpahaman terbesar terjadi pada konsep mengkristal (76,67 %).

4. Pemahaman mahasiswa calon guru terkait Wujud Zat dan Perubahannya pada Level Simbolik

Pemahaman mahasiswa calon guru terkait wujud zat dan perubahannya pada level simbolik tampak pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Pemahaman Konsep Tingkat Simbolik

	Meng uap (%)	Meng embun (%)	Men cair (%)	Mem beku (%)	Me nyu blim (%)	Meng kris tal (%)
Paham	6,67	10	13,33	10	0	3,33
Paham Sebagian	10	20	16,67	23,33	3,33	23,33
Miskonsepsi	0	0	0	0	0	0
Tidak Paham	83,33	70	70	66,67	96,67	73,33
Jumlah	100	100	100	100	100	100

16

Tabel 7 di atas menunjukkan bahwa pada level simbolik lebih dari separuh (dengan rerata 76,67 %) mahasiswa calon guru tidak paham akan konsep perubahan wujud. Persentase ketidakpahaman terbesar terjadi pada konsep menyublim (96,67 %).

PEMBAHASAN

Secara umum pemahaman mahasiswa calon guru tentang keberadaan partikel (padat, cair, gas) sudah cukup baik. Namun

demikian, sepertiganya (33,33 %) tidak paham terkait keberadaan partikel gas (Tabel 1). Terkait keberadaan ruang bebas partikel (padat, cair gas); sebagian besar mahasiswa tidak paham, persentase ketidakpahaman terbesar terjadi pada keberadaan ruang bebas partikel gas (83,33%). Namun demikian, tidak ada miskonsepsi pada keberadaan ruang bebas partikel (Tabel 2).

Terkait sifat diskontinu materi, menurut Sopandi (2004; 2005) ternyata diterimanya konsep sifat diskontinu yang dikemukakan oleh Leukippos dan Demokritos dan ditolaknya sifat kontinu dari materi yang dikemukakan oleh Aristoteles dan dianut oleh para ilmuwan dijamannya memerlukan waktu ratusan tahun. Lebih lanjut menurut Sopandi (2004; 2005) bahwa penanaman konsep atom (yang merupakan akibat dari diterimanya konsep sifat diskontinu dari materi) perlu diawali dengan upaya pengeliminasian konsep kontinu tentang materi. Bila konsep sifat kontinu tidak dieliminasi, maka kesalahan konsep yang lain mungkin muncul setelah pembelajaran. Misalnya atom memiliki sifat-sifat fisik seperti wujud padat/cair/gas, titik didih, titik leleh, warna, memuai, dll. Padahal kita tahu bahwa sifat-sifat fisik tersebut merupakan sifat dari kumpulan partikel-partikel yang menyusun materi bukan sifat masing-masing partikel. Penanaman konsep atom akan mudah dipahami siswa bila sebelumnya mereka melalui pengamatan bisa melihat bukti-bukti bahwa materi bersifat diskontinu. Untuk membekali siswa dengan materi prasyarat tersebut, maka diperlukan sejumlah percobaan yang dapat menjembatani siswa untuk menyeberang dari konsep bahwa materi bersifat kontinyu ke diskontinu.

Pada level makroskopik sebagian besar mahasiswa calon guru paham akan konsep memuai, menguap, mengembun, mencair dan membeku. Sementara untuk konsep menyublim dan mengkristal sebagian besar mahasiswa tidak paham. Miskonsepsi ditemukan pada konsep memuai, menguap, membeku (Tabel 3). Ketidakpahaman pada level makroskopik

dapat saja disebabkan karena fenomena menyublim dan mengkristal jarang ditemui oleh mahasiswa dalam kesehariannya. Demikian halnya dengan miskonsepsi mahasiswa terkait memuai, menguap dan membeku, fenomena tersebut jarang diamati dengan seksama dalam keseharian mahasiswa.

Pada level submikroskopik-verbal (Tabel 4) mahasiswa calon guru mengalami miskonsepsi pada semua konsep yang ada (memuai, menguap, mengembun, mencair, membeku, menyublim, dan mengkristal). Miskonsepsi yang dialami mahasiswa (Tabel 5) sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya (Özmen, 2011; Özmen, 2013; Abdullah, Ismail & Surif, 2013; Aydin & Altuk, 2013; Sopandi, Latip & Sujana; 2016). Pada level submikroskopik-visual (Tabel 6) lebih dari separuh (dengan rerata 57,62 %) mahasiswa tidak paham akan konsep perubahan wujud. Persentase ketidakpahaman terbesar terjadi pada konsep mengkristal (76,67 %). Pada level simbolik (Tabel 7) lebih dari separuh (dengan rerata 76,67%) mahasiswa tidak paham akan konsep perubahan wujud. Persentase ketidakpahaman terbesar terjadi pada konsep menyublim (96,67 %).

Dari hasil di atas tergambar bahwa konsep materi dan perubahannya bukan konsep yang mudah dan sederhana tetapi sukar dipahami karena pada level makroskopik saja masih terdapat mahasiswa yang tidak paham; pada level submikroskopik (verbal dan visual) dan simbolik pemahaman mahasiswa belum maksimal; masih adanya miskonsepsi dan persentase ketidakpahaman lebih dari 50 %. Oleh karenanya, diperlukan upaya meningkatkan pemahaman (penguasaan konsep) mahasiswa calon guru akan topik materi dan perubahannya.

Dengan melihat karakteristik bahan ajar, pengalaman mengajar bahan ajar dan hasil belajar sebelumnya, dosen dapat melihat hal tersebut sebagai sebuah hasil studi pendidikan. Dari studi tersebut, dosen dapat mensinergikan dengan ilmu dan teori-teori pendidikan yang dimilikinya. Hasil sinerginatas

ini menurut Suyitno (2009) dapat dijadikan titik tolak dalam rangka praktek pendidikan dan/atau studi pendidikan selanjutnya. Oleh karena itu, dosen perlu merencanakan penggunaan strategi pembelajaran, media serta sumber belajar yang tepat. Penggunaan strategi pembelajaran, media serta sumber belajar yang dimaksud untuk memperbaiki penguasaan materi, meminimalisir terjadinya miskonsepsi dan meningkatkan pemahaman mahasiswa akan topik yang ada. ²⁷ tunya, strategi, media, dan sumber belajar yang ada, dapat digunakan secara efektif dan efisien dalam sebuah pembelajaran.

Menurut Ismail, dkk (2015) semua miskonsepsi merupakan kesalahan, namun tidak semua kesalahan dikatakan miskonsepsi. Sebuah prakonsepsi (konsep awal) atau sebuah kesalahan karena ketidakpahaman biasanya lebih mudah diubah. Hal tersebut akan berubah manakala siswa yang bersangkutan diajarkan konsep yang benar (Ibrahim, 2012 : 11). Sementara miskonsepsi bersifat sangat tahan terhadap perubahan, stabil, dan bersifat pervasif sehingga sulit sekali diubah. Konsep pembelajaran yang sukar perlu dibahas secara mikroskopik (Kadarohman, Nahadi & Ratna, 2010). Mikroskopik yang dimaksud dalam tataran aspek molekuler baik secara verbal maupun dengan bantuan gambar/visual.

Kesalahpahaman mahasiswa perlu dipelajari dan dicari solusi reflektifnya oleh dosen. Hal ini sejalan dengan pemikiran Keles dan Demirel (2010) bahwa penyajian ²⁶ alahpahaman dalam buku guru dapat membantu guru dalam merencanakan proses pembelajaran yang lebih baik.

Banyak cara yang mungkin bisa diuji untuk meningkatkan p²⁵ uasaan konsep mahasiswa calon guru. Salah satu strategi yang dapat dicoba adalah strategi *Predict-Observe-Explain* (POE). Strategi ini dipandang baik untuk meningkatkan pemahaman siswa (Liew & Treagust, 2004; Teo, Yan, & Goh, 2016; Sreerexha, Arun & Swapna, 2016) dan dapat memperbaiki miskonsepsi calon guru/guru

(Ipek *et.al.*, 2010). Selain itu, kegiatan laboratorium yang berbasis *Predict-Observe-Explain* (POE) mampu meremediasi dan meningkatkan pemahaman dan sikap calon guru dibandingkan dengan pembelajaran tradisional (Vadapally, 2014; Acar^{2e}en, & Mutlu, 2016).

Selain itu, diperlukan sebuah bentuk pendekatan perubahan konsep. Salah satu strategi pendekatan perubahan konsep adalah *Conceptual Change Text* (CCT) atau teks perubahan konseptual. Teks yang digunakan untuk memperkenalkan teori-teori yang akan meyakinkan siswa bahwa mereka memiliki kesalahpahaman tentang fakta-fakta ilmiah (Hynd, 2001; Ozkan & Selcuk, 2015). Teks perubahan konseptual menentukan kesalahpahaman siswa, memperjelas alasan mereka, dan menjelaskan mengapa hal tersebut salah dengan menggunakan contoh-contoh konkret (Guzzetti, *et al.*, 1997; Ozkan & Selcuk, 2015). Di dalam teks perubahan konseptual, siswa secara eksplisit diminta untuk memberikan prediksi terhadap sebuah situasi dan kemudian miskonsepsi dan penjelasan ilmiah dari situasi tersebut disajikan (Chambers & Andre, 1997; Balci, 2006; Çepni & Çil, 2010; Aydin, 2012).

Ültay, Durukan dan Ültay (2014) teks perubahan konseptual (CCT) dapat diintegrasikan dengan teknik *Predict-Observe-Explain* (POE). Karena CCT dimulai dengan pertanyaan prediksi, siswa memprediksi jawaban dengan pengetahuan mereka yang sudah ada. Untuk mengamati penjelasan ilmiah terkait kasus ini, siswa melakukan suatu kegiatan untuk mengungkapkan pengetahuan baru yang logis dan jelas. Setelah itu siswa bisa menjelaskan jawaban terkait pertanyaan ilmiah. Dengan menggunakan POE, siswa memiliki kesempatan untuk menggunakan pengetahuan mereka di laboratorium (White & Gunstone, 1992).

KESIMPULAN

Pemahaman mahasiswa calon guru tentang keberadaan partikel (padat, cair, gas)

sudah cukup baik. Namun demikian, sepertiganya (33,33 %) tidak paham terkait keberadaan partikel gas. Terkait keberadaan ruang bebas partikel (padat, cair gas); sebagian besar mahasiswa tidak paham, persentase ketidakpahaman terbesar terjadi pada keberadaan ruang bebas partikel gas (83,33 %). Pada level makroskopik sebagian besar mahasiswa paham akan konsep memuai, menguap, mengembun, mencair dan membeku. Sementara untuk konsep menyublim dan mengkristal sebagian besar mahasiswa tidak paham. Pada level submikroskopik-verbal mahasiswa mengalami miskonsepsi pada semua konsep perubahan wujud. Pada level submikroskopik-visual lebih dari separuh (dengan rerata 57,62 %) mahasiswa tidak paham akan konsep perubahan wujud. Persentase ketidakpahaman terbesar

terjadi pada konsep mengkristal (76,67 %). Pada level simbolik lebih dari separuh (dengan rerata 76,67 %) mahasiswa tidak paham akan konsep perubahan wujud. Persentase ketidakpahaman terbesar terjadi pada konsep menyublim (96,67 %).

SARAN

Perlu adanya penelitian untuk menguji keefektifan penggunaan strategi POE dalam meningkatkan penguasaan konsep wujud zat dan perubahannya. Selain itu, penelitian dan pengembangan bahan bacaan Teks Perubahan Konseptual atau *Conceptual Change Text (CCT)* pada topik wujud zat dan perubahannya diperlukan agar dapat meningkatkan pemahaman konsep dan meminimalisir miskonsepsi wujud zat dan perubahannya. [α]

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N., Ismail, S., & Surif, J. (2013). Malaysia Secondary Students' Conceptions about the Particulate Nature of Matter. *Proceedings. The 2013 International Conference on Education and Educational Technologies*.
- Abraham, A & Özmen, H. (2002). A study of students' level of understanding of the particulate nature of matter at secondary school level. *Bogazici University Journal of Education*, 19(2), 45-60.
- Acaroşen, B., & Mutlu, A. (2016). Predict-observe-explain tasks in chemistry laboratory: pre-service elementary teachers' understanding and attitudes. *Sakarya University Journal of Education*, 6 (2), 184-208.
- Aydin, A. & Altuk, Y.G. (2013). Turkish Science Student Teachers' Conceptions on the States of Matter. *International Education Studies*, 6(5), 104-115.
- Aydin, S. (2012). Remediation of misconception about geometric optics using conceptual change text. *Journal of Education Research and Behavioural Sciences*, 1(1) 001-012.
- Balci, C. (2006). *Conceptual change text oriented instructions to facilitate conceptual change in rate of reaction concepts*. (Thesis). The Graduate School of Natural and Applied Sciences Middle East Technical University. Turkey.
- Chang, R. (2010). *Chemistry*. Ed. 10. Boston: Mc Graw-Hill.
- Çepni, S., & Çil, E. (2010). Using a conceptual change text as a tool to teach the nature of science in an explicit reflective approach. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1).
- Cambers, S.K., & Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest, and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2), 107-123.
- Coller, E. (2003). *Dictionary of Chemistry*. Edisi ke 2. New York: McGraw-Hill.
- Guzzetti, B. J., Williams, W. O., Skeels, S. A., & Wu, S. M. (1997) Influence of text structure on learning counterintuitive physics concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 701-719.

- Håland, B. (2010). Student teacher conceptions of matter and substances – evaporation and dew formation. *Nordina*, 6(2), 109-124.
- Han, H.S. & Brown, E.T. (2013). Effects of critical thinking intervention for early childhood teacher candidates. *The Teacher Educator*, 48, 110-127.
- Howe, A. C. & Jones, L. (1993). *Engaging children in science*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Hynd, C. R. (2001). Refutational texts and the change process. *International Journal of Educational Research*, 35(7), 699-714.
- Ibrahim, M. (2012). *Seri pembelajaran inovatif: kosep, miskonsepsi, dan cara pembelajarannya*. Surabaya: Unesa University Press.
- Ipek, H., et. al. (2010). Use of POE strategy to investigate student teachers' understanding about the effect of substance type on solubility. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 648-653.
- Ismail, I.I., dkk. (2015). Diagnostik miskonsepsi melalui listrik dinamis four tier test. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015) 8 dan 9 Juni 2015 Bandung-Indonesia* (hlm. 381-384).
- Johnson, P. (1998). Children's understanding of changes of state involving the gas state, Bagian 2: Evaporation and condensation below boiling point. *International Journal of Science Education*, 20(6), 695-709.
- Kadarohman, A., Nahadi, Mira, R. A. M. (2010). Miskonsepsi dan sikap siswa pada pembelajaran lemak melalui praktikum pembuatan sabun transparan. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 15(1), hlm. 45- 49.
- Keles, E. & Demirel, P. (2010). A study towards correcting student misconceptions related to the color issue in light unit with POE technique. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 3134-3139.
- Liew, C. W. & Treagust, D. (2004). *The effectiveness predict-observe-explain (poe) technique in diagnosing student's understanding of science and identifying their level of achievement* [Versi elektronik].
- Merritt, J.D., Shwartz, Y., & Krajcik, J. (2007). Middle school students' development of the particle model of matter. *A paper presented at the annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching, April 2007, New Orleans, LA* (1-29).
- Ornstein, A. C. & Levine, D. U. (2008). *Foundation of education*. Ten edition. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Ozkan, G., & Selcuk, G. S. (2015). Effect of technology enhanced conceptual change texts on students' understanding of buoyant force. *Universal Journal of Educational Research*, 3(12), 981-988.
- Ozmen, H. (2011). Turkish primary students' conceptions about the particulate nature of matter. *International Journal of Environmental & Science Education*, 6(1), 99-121.
- Ozmen, H. (2013). A Cross-National Review of the Studies on the Particulate Nature of Matter and Related Concepts. *Eurasian J. Physical & Chemical Education*, 5(2), 81-110.
- Snir, J., Smith, C.L., & Raz, G. (2003). Linking phenomena with competing underlying models: A software tool for introducing students to the particulate model of matter. *Science Education*, 87 (6), 794-830.
- Sopandi, W. (2004). Raumvorstellungsvermögen und chemieverständnis im chemieunterricht. *Disertasi di Universitas Muenster*, Schölingverlag.
- Sopandi, W. (2005). Mengenalkan keberadaan partikel terkecil materi melalui percobaan-percobaan sederhana sebagai upaya mempermudah siswa belajar kimia dalam rangka meningkatkan kualitas implementasi kurikulum 2004. *Bahan Seminar Nasional Pendidikan IPA, Bandung 10 September 2005*. Bandung: UPI Press.

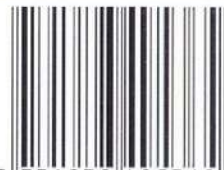
- Sopandi, W., Latip, A., & Sujana, A. (2016). Prospective primary school teachers' understandings on states of matter and their changes. *Proceedings Internasional Seminar on Mathematics, Science, and Computer Science Education (MSCEIS 2016) Bandung-Indonesia* (hlm. 1-12). Bandung: UPI Press.
- Suyitno, Y. (2009). *Landasan Filosofis Pendidikan*. Bandung: UPI-Fakultas Pendidikan.
- Sreerekha, S., Arun, R. R., & Swapna, S. (2016). Effect of predict-observe-explain strategy on achievement in chemistry of secondary school students. *International Journal of Education & Teaching Analytics*, 1(1), 1-5.
- Leo, T.W., Yan, Y.K., & Goh, M.T. (2010). Using prediction-observation-explanation-revision to structure young children's learning about floating and sinking: *The Journal of Emergent Science, JES*, 10, 12-23.
- Treagust, D.F., et al. (2010). Evaluating students' understanding of kinetic particle theory concepts relating to the states of matter, changes of state and diffusion: A cross-national study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 141-164.
- Ültay, N., Durukan, Ü. G., & Ültay, E. (2014). Evaluation of the effectiveness of conceptual change texts in react strategy. *Chemistry Education Research and Practice*, 1-7.
- Vadapally, P. (2014). *Exploring students' perceptions and performance on predict-observe-explain tasks in high school chemistry laboratory*. (Dissertation). The Graduate School, University of Northern Colorado.
- White, R. T. & Gunstone, R. F. (1992). *Probing understanding*. Great Britain: Falmer Press.

INOVASI

17

Jurnal Diklat Keagamaan

Balai Pendidikan dan Pelatihan Keagamaan
S u r a b a y a



9 771978 495365

13%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	china.iopscience.iop.org Internet	216 words — 4%
2	files.eric.ed.gov Internet	78 words — 1%
3	www.scribd.com Internet	34 words — 1%
4	Internet	30 words — 1%
5	A Banawi, W Sopandi, A Kadarohman, M Solehuddin. "A study of primary school teachers' conceptual understanding on states of matter and their changes based on their job locations (case study at Ambon island in Moluccas-Indonesia)", Journal of Physics: Conference Series, 2018 Crossref	29 words — 1%
6	bdksurabaya-kemenag.com Internet	28 words — 1%
7	scimath.net Internet	26 words — < 1%
8	www.mu.edu.tr Internet	25 words — < 1%
9	www.iserjournals.com Internet	23 words — < 1%
10	docplayer.info Internet	

22 words — < 1%

11 link.springer.com
Internet

21 words — < 1%

12 dergipark.ulakbim.gov.tr
Internet

17 words — < 1%

13 eprints.utm.my
Internet

17 words — < 1%

14 journal.uny.ac.id
Internet

15 words — < 1%

15 www.usf.edu
Internet

12 words — < 1%

16 Fatriya Adamura. "KEMAMPUAN MAHASISWA
DALAM MELAKSANAKAN KOMPETENSI GURU
PROFESIONAL PADA PEMBELAJARAN DISKUSI KELAS
BERBASIS DISKUSI KELOMPOK INTUITIF MATA KULIAH
SISTEM GEOMETRI", JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan
Matematika), 2012
Crossref

12 words — < 1%

17 lecturer.uinsby.ac.id
Internet

9 words — < 1%

18 acikerisim.deu.edu.tr
Internet

9 words — < 1%

19 www.researchgate.net
Internet

9 words — < 1%

20 dunialombaku.blogspot.com
Internet

9 words — < 1%

21 pasca.um.ac.id
Internet

8 words — < 1%

22	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 Internet	8 words — < 1%
23	repository.upi.edu Internet	8 words — < 1%
24	BAYRAM, Hale and ERSOY, Nilgün. "7. sınıf öğrencilerinin maddelerin sınıflandırılması ve değişimi konusundaki kavram yanılgılarının deney ve kavram haritası yöntemi ile giderilmesi*", Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 2014. Publications	8 words — < 1%
25	slutmaniacs.com Internet	8 words — < 1%
26	Musbahaeri Musbahaeri. "Peran Pengawas dalam Meningkatkan Efektivitas Penggunaan dan Pengembangan Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI)", Ekspose: Jurnal Penelitian Hukum dan Pendidikan, 2019 Crossref	8 words — < 1%
27	anzdoc.com Internet	8 words — < 1%
28	ranggaseptianama2013.blogspot.com Internet	8 words — < 1%
29	www.e-iji.net Internet	8 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES ON
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES OFF