

## ANALISIS PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (PCK) CALON GURU BIOLOGI PADA MATERI METABOLISME

Sri Lelis<sup>a\*)</sup>, Sri Redjeki<sup>b)</sup>, Usep Sutisna<sup>b)</sup>

<sup>a)</sup> SMA Negeri 2, Kota Depok, Indonesia

<sup>a)</sup> Program Studi Magister Pendidikan Biologi, Sekolah Pascasarjana Universitas Kuningan, Kuningan, Indonesia

<sup>\*)</sup>e-mail korespondensi: srilelissasi@gmail.com

*Riwayat Artikel* : diterima: 07 Juli 2022; direvisi: 18 Juli 2022; disetujui: 25 Juli 2022

### Abstrak.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan PCK mahasiswa calon guru biologi pada materi metabolisme. Hal yang melatarbelakangi penelitian ini adalah kenyataan di lapangan banyak ditemukan guru dan mahasiswa calon guru biologi yang memiliki kemampuan pedagogik rendah sementara penguasaan konsep tinggi, sebaliknya ada juga yang teknik mengajar bagus, tetapi memiliki kelemahan dalam penguasaan konsep. Solusi dari kondisi tersebut adalah mahasiswa calon guru biologi harus memiliki kemampuan PCK, agar bisa mengkombinasikan pengetahuan pedagogik dan pengetahuan konten, sehingga bisa meningkatkan kualitas PBM. Jenis dan metoda penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, adalah penelitian deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan keadaan fenomena-fenomena yang ditemukan dan dideskripsikan apa adanya, tidak dimodifikasi atau diberi perlakuan. Desain penelitian menggunakan desain triangulasi, di mana peneliti mengumpulkan secara bersama data kualitatif dan kuantitatif, membandingkan hasilnya dan kemudian menggunakan temuan untuk melihat apakah saling memvalidasi satu sama lain. Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa calon guru biologi Program Studi Pendidikan Biologi yang terdaftar di semester VII, FKIP UNWIR sebanyak 27 orang. Sedangkan sampelnya sebanyak 6 orang, dengan teknik pengambilan sampel teknik purposive sampling, artinya peneliti mengambil sampel tersebut berdasarkan pertimbangan yang sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian serta menganggap sampel tersebut representatif. Hasil penelitian menunjukkan ke-enam mahasiswa calon guru biologi berada pada level PCK yang berbeda yaitu : SNK, BG, AA, DN dan ND berada pada level Growing PCK, dan SS berada pada level Pra PCK

**Kata Kunci:** Calon Guru; Pembelajaran Biologi; Pedagogical Content Knowledge

### BIOLOGY PRESERVICE TEACHER PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (PCK) ANALYSIS ON METABOLISM TOPICS

**Abstract.** The purpose of this research to analyze the ability of biology teacher's PCK on the material metabolism. The background of this research is the reality on the fact are found teachers and student teachers programme of biology have the lower pedagogical knowledge, otherwise there is also a good teaching techniques, but have weaknesses in the concept. Solution of these conditions is the student of teachers programme of biology must have the ability PCK, in order to combine knowledge and pedagogical content knowledge, so as to improve the quality of learning process. Types and methods of research used in this study, is a descriptive study, which aims to illustrate the state of the phenomena discovered and described what it is, not modified or treated. The study design using the design of triangulation, in which researchers gathered together qualitative and quantitative data, comparing results and then use the findings to see if mutually validate each other. The population in this study is a student of biology teacher programme in Biology Education Program enrolled in the semester VII, FKIP UNWIR as many as 27 people. While the sample as many as six people, with a sampling technique purposive sampling technique, meaning that the researchers took samples of those under consideration in accordance with the intent and purpose of the study and the sample is representative. The results showed the six student teachers of biology at the level of different PCK namely: SNK, BG, AA, DN and ND at the level Growing PCK, and the SS at the level of the Pre PCK.

**Keywords:** Preservice Teacher; Biology Learning; Pedagogical Content Knowledge

### I. PENDAHULUAN

Kondisi kemampuan guru saat ini, belum seluruhnya menguasai 4 kompetensi seperti yang diharapkan oleh kurikulum 2013. Terutama untuk kompetensi pedagogik dan profesionalnya, kemampuan mereka masih rendah, sehingga dalam proses KBM berlangsung seadanya, dengan metoda yang tidak bervariasi, dan cenderung belum bisa menggali potensi siswa seutuhnya baik kognitif, afektif dan psikomotor. Akibat dari kondisi tersebut, hasil yang diperoleh belum optimal.

Realita di lapangan, berdasarkan pengalaman dan pengamatan peneliti, ternyata ada beberapa calon guru yang menguasai materi tetapi tidak bisa menyampaikan kepada siswa karena tidak terlalu paham tentang pedagogik. Sebagian calon guru lainnya, pedagogik dikuasai, tetapi memiliki kelemahan dalam menjelaskan konsep biologinya, hal ini sangat berbahaya karena akan menimbulkan salah konsep.

Sementara itu, materi metabolisme, termasuk salah satu materi yang cukup sulit untuk diajarkan terkait dengan reaksi kimia dan konsep biokomianya yang bersifat abstrak.

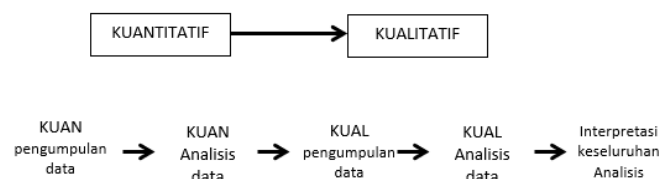
Sehingga rata-rata guru dan calon guru mengalami kesulitan dalam mengajarkan materi ini.

Solusi dari kondisi tersebut adalah mahasiswa calon guru biologi harus bisa mengimplementasikan konsep PCK dalam PBM yang dilaksanakan secara konsisten. Sementara itu beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa apa yang siswa pelajari sangat dipengaruhi oleh cara siswa diajar oleh gurunya (NRC, 1996 : 28 dalam Hamidah, D. 2012 : 3) sehingga hal ini berimplikasi pada hubungan yang erat antara cara mengajar guru atau pengetahuan pedagogis dengan konten materi yang diajarkan. Hal ini selaras dengan pernyataan Shulman (1986, 1987 dalam Juttner dan Neuhaus , 2013 : 113) yang menyatakan bahwa pengetahuan konten dan pengetahuan pedagogis harus dipadukan dalam pembelajaran untuk menghasilkan pengetahuan baru yaitu Pedagogical Content Knowledge ( PCK ).

## II. METODE PENELITIAN

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa calon guru biologi Program Studi Pendidikan Biologi yang terdaftar di semester VII, FKIP UNWIR yang akan mengikuti Program Pengalaman Lapangan . Aspek yang diteliti adalah PCK calon guru biologi pada materi metabolisme (respirasi seluler). Lokasi Penelitian adalah FKIP Prodi Pendidikan Biologi Unwir Indramayu.

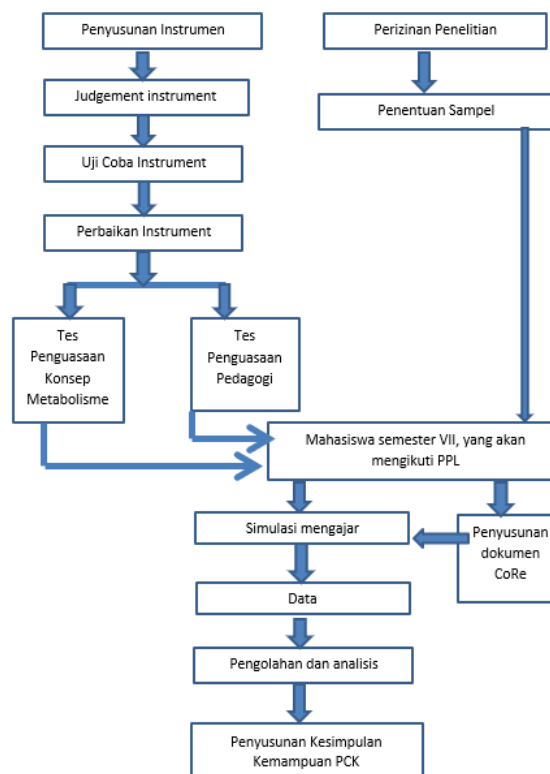
Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, adalah penelitian deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan keadaan fenomena-fenomena yang ditemukan dan dideskripsikan apa adanya, tidak dimodifikasi atau diberi perlakuan (Arikunto, 2000). Sejalan dengan apa yang dijelaskan, metode ini tidak memberikan perlakuan, manipulasi, atau perubahan pada variabel-variabel bebas, tetapi menggambarkan suatu kondisi apa adanya. (Mc Millan dan Schumacher, 2011 dalam Elvianasti Mega , 2014 :12). Menggunakan desain triangulasi, di mana peneliti mengumpulkan secara bersama data kualitatif dan kuantitatif, membandingkan hasilnya dan kemudian menggunakan temuan untuk melihat apakah saling memvalidasi satu sama lain. (Creswell, John W, 2009) dalam Herlina Lina (2015 : 26)



Gambar 1. Strategi Eksplanatoris Sekuensial (diadaptasi dari Creswell, 2010, hlm. 315)

Kegiatan awal adalah pengumpulan data hasil tes uraian tentang Content Knowledge dan Pedagogical Knowledge, kemudian data dianalisis secara kuantitatif. Kegiatan selanjutnya mahasiswa mengisi tabel analisis Co-Re , dan membuat RPP yang berpatokan kepada tabel analisis Co-Re yang telah dibuat. untuk datanya dianalisis secara kuantitatif. Kegiatan terakhir adalah mahasiswa melakukan proses simulasi mengajar tentang respirasi seluler dan menjawab sejumlah pertanyaan yang terdapat dalam

instrumen wawancara. Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif. Untuk memperoleh kesimpulan, maka seluruh data diinterpretasi dan dianalisis secara menyeluruh baik data kuantitatif maupun data kualitatif. Seperti yang digambarkan pada diagram alur Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Alur penelitian “Analisis Pedagogical Content Knowledge (PCK) Calon Guru Biologi Pada Materi Metabolisme”

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan berbagai cara. Teknik yang dilakukan adalah dengan Observasi tentang PCK, melalui analisis CoRe, yang telah dibuat oleh mahasiswa, pembuatan RPP yang disusun berdasarkan analisis CoRe, serta simulasi mengajar yang berpatokan kepada RPP yang telah dibuat.

Analisis dan pengolahan data berpedoman pada data yang terkumpul dari pertanyaan penelitian. Data kuantitatif berupa skor tes penguasaan konsep respirasi seluler dan tes pedagogik. Data kualitatif berupa dokumen hasil penyusunan Co-Re yang dianalisis berdasarkan kesesuaian antara rancangan pelaksanaan pembelajaran dengan implementasi dalam simulasi mengajar. Hasil wawancara dengan mahasiswa calon guru biologi, rekaman video simulasi mengajar dan catatan lapangan pada saat penelitian dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan temuan yang terjadi saat penelitian berlangsung.

Hasil perolehan data kuantitatif dan kualitatif selanjutnya akan digunakan untuk menarik kesimpulan penelitian yang dilakukan. Data yang telah terkumpul dianalisis secara triangulasi yang dilakukan dengan menggabungkan berbagai teknik pengumpulan data. Teknik ini juga dapat menguji kredibilitas data dengan berbagai

teknik pengumpulan dari berbagai sumber data. Tujuan triangulasi bukanlah untuk mencari kebenaran suatu fenomena, tetapi lebih pada peningkatan pemahaman peneliti terhadap apa yang telah ditemukan (Sugioyono 2018, dalam Elvianasti Mega, 2014: 41). Data yang diperoleh dari hasil penelitian diolah dengan cara menganalisis dokumen Co-Re yang telah disusun, kemudian dokumen Co-Re tersebut dibandingkan antara mahasiswa kelompok atas, sedang, dan bawah. Dokumen Co-Re akan mendeskripsikan kemampuan PCK yang dimiliki oleh mahasiswa calon guru biologi dan sekaligus mendeskripsikan kemampuan konten berupa keluasan ide atau konsep yang dimiliki oleh calon guru juga kemampuan pedagogik yang berupa strategi terbaik yang dipilih calon guru untuk mengajarkan konsep respirasi seluler.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

PCK merupakan pengetahuan yang membutuhkan keahlian khusus, bagi seorang guru pengetahuan ini dibentuk melalui perpaduan penguasaan konten yang mendalam dan pengetahuan pedagogi yang baik sehingga tercipta suatu pembelajaran yang efektif dengan mempertimbangkan berbagai hal. PCK diperoleh guru melalui pelatihan dan pengalaman. Hal ini sejalan dengan pernyataan Loughran (2012) meskipun memahami sebagian konten dengan baik, tetapi untuk mengintegrasikannya dengan pedagogik, guru membutuhkan ilmu-ilmu lain tidak hanya materi subjek, ilmu-ilmu tersebut diperoleh melalui pengalaman. (Elvianasti, Mega, 2014 : 54).

Ke-enam mahasiswa calon guru biologi tersebut akan dites kemampuan PCK nya dengan cara membuat analisis tabel Co-Re lalu membuat RPP yang berpatokan kepada tabel Co-Re serta proses simulasi mengajar di kelas semester V, yang mengontrak mata kuliah kapita selekta 2.

Proses penyusunan tabel analisis Co-Re, dimulai dengan kegiatan penjelasan tentang PCK, cara membuat tabel analisis Co-Re dan cara membuat perangkat RPP yang berpatokan kepada tabel analisis Co-Re. Kurang lebih selama 4 hari mulai tanggal 18 November 2015 sampai dengan tanggal 21 November 2015. Praktek simulasi mengajar dilaksanakan dua tahap, yaitu tahap pertama SNK, BG dan AA, pada hari senin, 23 November 2015, dan hari rabu, 25 November 2015, untuk DN, ND dan SS.

Pada saat pelaksanaan, mahasiswa calon guru biologi merasa kesulitan untuk memahami konsep PCK ini karena mereka baru pertama kali mendengar istilah tersebut, apalagi ketika mereka harus mengaplikasikan konsep PCK tersebut dalam sebuah RPP yang dirancang berpatokan kepada tabel analisis Co-Re yang sudah mereka susun.

Namun dengan kesungguhan dan kesabaran, akhirnya mereka bisa membuat tabel analisis Co-Re dan RPP yang siap dipraktikkan dalam simulasi mengajar materi respirasi seluler di kelas A dan B semester V yang sedang mengontrak mata kuliah kapita selekta 2.

Dari hasil pengamatan peneliti, ketika proses pembuatan tabel analisis CO-Re, RPP yang berpatokan kepada tabel analisis Co-Re serta simulasi praktek mengajar yang dilakukan, diperoleh beberapa data kemudian data hasil

pengamatan akan divalidasi menggunakan tabel Kategori Perkembangan Pedagogical Content Knowledge Guru sebagai berikut :

Tabel 1. Tipe PCK Calon Guru Biologi

| Aspek                        | Tipe PCK  |  |  |
|------------------------------|---|--|--|
|                              | <i>Pra PCK</i>  | <i>Growing PCK</i>   | <i>Maturing PCK</i>  |
| Tujuan                       | Mengidentifikasi tujuan dengan pertimbangan yang terbatas dan belum sesuai dengan standar yang ditetapkan kurikulum   | Mengidentifikasi tujuan dan memiliki alasan rasional terkait konsep yang akan diajarkan dan telah disesuaikan dengan kurikulum | Mengidentifikasi tujuan dan memiliki alasan yang rasional berdasarkan materi dan kebutuhan siswa serta fleksibilitas yang tinggi mampu menyesuaikan dengan standar yang ditetapkan dalam kurikulum             |
| konsep                       | Rumusan tujuan tidak menggambarkan secara akurat kompetensi yang akan dicapai   | Rumusan tujuan menggambarkan secara akurat kompetensi yang akan dicapai  | Tujuan yang akan dicapai lebih akurat dan fleksibel sesuai dengan kompetensi dan pengalaman belajar  |
| Pedagogi (strategi mengajar) | Konsep-konsep penting yang dimunculkan kurang relevan, konsep yang dimunculkan masih sangat banyak / spesifik Belum dapat menentukan keluasan dan kedalaman materi yang akan diajarkan pada siswa | Konsep yang diajarkan merujuk konsep inti dan relevan  | Konsep-konsep penting yang diajarkan merupakan konsep utama yang bersifat inklusif terhadap konsep lainnya. Keluasan dan kedalaman materi lebih akurat terkait konsep inti dan mempertimbangkan kondisi siswa. |
| Evaluasi                     | Strategi mengajar yang digunakan masih general untuk semua konsep pada materi tertentu  | Menyesuaikan strategi pembelajaran dengan karakteristik konsep dalam materi dan kompetensi                                     | Dapat mengubah strategi pembelajaran berdasarkan pertimbangan karakter konsep dan kompetensi serta momen yang ada  |
|                              | Urutan penyajian materi masih terkait urutan penyajian materi yang ada dalam buku   | Urutan penyajian materi mempertimbangkan penyajian dalam buku dan metode mengajar  | Urutan penyajian materi fleksibel terkait hasil analisis materi, strategi mengajar, dan kondisi siswa  |
|                              | Mengukur pemahaman siswa dengan menggunakan alat evaluasi secara umum, terbatas pada tes tertulis   | Menggunakan tes tertulis, instrumen yang dikembangkan mempertimbangkan konsep  | Menggunakan asesmen yang lebih kreatif, sesuai analisis materi, kondisi siswa dan metode relevan sehingga tepat sasaran.   |

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut SNK masuk kategori growing PCK, karena mampu mengidentifikasi tujuan dan memiliki alasan rasional terkait konsep yang akan

diajarkan dan konsep yang diajarkan merujuk konsep inti dan relevan disesuaikan dengan kurikulum, dalam hal ini kurikulum yang digunakan KTSP 2006. Rumusan tujuan menggambarkan secara akurat kompetensi yang akan dicapai, terlihat dari indikator yang disusun sudah sistematis. Bisa menentukan batas keluasan dan kedalaman materi yang akan diajarkan pada siswa terlihat dari adanya usaha SNK untuk mempelajari karakteristik dari materi, mana bagian yang sulit dari materi dan bagaimana cara menjelaskan dari materi yang dianggap sulit tersebut. Menyesuaikan strategi pembelajaran dengan karakteristik konsep dalam materi dan kompetensi. Urutan penyajian materi mempertimbangkan penyajian dalam buku dan metode mengajar. Evaluasi menggunakan tes tertulis, instrumen yang dikembangkan mempertimbangkan konsep, meskipun dalam prakteknya SNK masih menemukan beberapa kendala, tetapi hal ini sangat wajar, karena SNK belum memiliki pengalaman mengajar.

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut BG masuk kategori growing PCK, karena mampu mengidentifikasi tujuan, hal ini sejalan dengan pendapat Zahroh aminatul (2015 : 114), yang menyatakan bahwa tujuan pembelajaran merupakan sasaran akhir dari setiap proses pembelajaran. BG juga memiliki alasan rasional terkait konsep yang akan diajarkan dan konsep yang diajarkan merujuk konsep inti dan relevan disesuaikan dengan kurikulum, meskipun masih terlihat PBM berpusat di guru. Rumusan tujuan menggambarkan secara akurat kompetensi yang akan dicapai, terlihat dari rumusan indikator yang mengacu kepada tabel analisis Co-Re. BG juga bisa menentukan batas keluasan dan kedalaman materi yang akan diajarkan pada siswa, serta menyesuaikan strategi pembelajaran dengan karakteristik konsep dalam materi dan kompetensi. Urutan penyajian materi mempertimbangkan penyajian dalam buku dan metode mengajar, dan untuk evaluasi menggunakan tes tertulis, instrumen yang dikembangkan mempertimbangkan konsep. BG sudah menyusun alat evaluasi sesuai dengan indikator yang dicantumkan dalam RPP.

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut AA masuk kategori growing PCK, karena mampu mengidentifikasi tujuan dan memiliki alasan rasional terkait konsep yang akan diajarkan dan konsep yang diajarkan merujuk konsep inti dan relevan disesuaikan dengan kurikulum. Rumusan tujuan menggambarkan secara akurat kompetensi yang akan dicapai Bisa menentukan batas keluasan dan kedalaman materi yang akan diajarkan pada siswa Menyesuaikan strategi pembelajaran dengan karakteristik konsep dalam materi dan kompetensi Urutan penyajian materi mempertimbangkan penyajian dalam buku dan metode mengajar Menggunakan tes tertulis, instrumen yang dikembangkan mempertimbangkan konsep, meskipun dalam praktek simulasi mengajar ada ketidaksesuaian antara kegiatan inti di RPP dengan praktek mengajar. Teknik mengajar yang dilakukan oleh AA untuk menggali keaktifan siswa cukup bagus, terlihat dari teknik bertanya dan kesabarannya dalam melayani pertanyaan peserta didik.

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut DN masuk kategori growing PCK, karena mampu mengidentifikasi

tujuan dan memiliki alasan rasional terkait konsep yang akan diajarkan dan konsep yang diajarkan merujuk konsep inti dan relevan sesuai dengan kurikulum. Rumusan tujuan menggambarkan secara akurat kompetensi yang akan dicapai. Untuk materi bisa menentukan batas keluasan dan kedalaman materi yang akan diajarkan pada siswa serta mampu menyesuaikan strategi pembelajaran dengan karakteristik konsep dalam materi dan kompetensi. Urutan penyajian materi mempertimbangkan penyajian dalam buku dan metode mengajar dan evaluasi menggunakan tes tertulis, dengan instrumen yang dikembangkan mempertimbangkan konsep, tetapi DN juga memiliki kelemahan pada saat simulasi mengajar yaitu penyampaian materi terlalu cepat.

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, SNK masuk kategori growing PCK, karena mampu mengidentifikasi tujuan dan memiliki alasan rasional terkait konsep yang akan diajarkan dan konsep yang diajarkan merujuk konsep inti dan relevan disesuaikan dengan kurikulum. Rumusan tujuan menggambarkan secara akurat kompetensi yang akan dicapai dan bisa menentukan batas keluasan dan kedalaman materi yang akan diajarkan pada siswa. ND juga mampu menyesuaikan strategi pembelajaran dengan karakteristik konsep dalam materi dan kompetensi. Urutan penyajian materi mempertimbangkan penyajian dalam buku dan metode mengajar. Evaluasi yang digunakan tes tertulis, dengan instrumen yang dikembangkan mempertimbangkan konsep yang diajarkan.

Berdasarkan hasil analisis peneliti, SS masih termasuk kategori Pra PCK, karena mengidentifikasi tujuan dengan pertimbangan yang terbatas dan belum sesuai dengan standar yang ditetapkan kurikulum, Rumusan tujuan tidak menggambarkan secara akurat kompetensi yang akan dicapai terlihat dari tidak konsistensinya urutan materi yang akan diajarkan kepada siswa. Konsep-konsep penting yang dimunculkan kurang relevan, konsep yang dimunculkan masih sangat banyak / spesifik, belum dapat menentukan keluasan dan kedalaman materi yang akan diajarkan pada siswa. Strategi mengajar yang digunakan masih general untuk semua konsep pada materi tertentu, Urutan penyajian materi masih terkait urutan penyajian materi yang ada dalam buku. Evaluasi yang dilakukan untuk mengukur pemahaman siswa dengan menggunakan alat evaluasi secara umum, terbatas pada tes tertulis.

#### **IV. KESIMPULAN**

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan untuk kategori perkembangan PCK, calon guru biologi adalah sebagai berikut: mahasiswa calon guru biologi SNK (kelompok atas), BG (kelompok atas), AA (kelompok bawah), DN (kelompok sedang), dan ND (kelompok sedang), berada pada level growing PCK, sedangkan SS (kelompok bawah) berada pada level Pra PCK.

#### **REFERENSI**

- Campbell-Reece-Mitchell. 2000, Biologi Edisi kelima-jilid 1, Jakarta.Erlangga.  
Cokadar, Hulusi. 2012. Photosynthesis and Respiration Processes : Prospective Teachers' Conception Levels.

- International Journal Of Education and Science volume 37, No 164, Pamukkale University.
- Elvianasti, Mega. 2014. Analisis Pedagogical Content Knowledge (PCK) Calon Guru Biologi pada Materi Genetika dan Ekologi, Bandung, Universitas Pendidikan.
- Halim, Lilia., dkk. 2010. Developing Pre-service Science Teachers' Pedagogical content Knowledge Through Action Research. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 9 (2010) 507-511.
- Hamidah, Dida., dkk. 2011. Pengembangan Profesional Guru Biologi SMA melalui Penerapan Pedagogical Content Knowledge (PCK) pada Materi Genetika. *Jurnal Pendidikan MIPA*, Volume 12, Nomor 2.
- Herlina, Lina. 2015. Perkembangan Pedagogical Content Knowledge Mahasiswa Calon Guru Biologi Peserta Program Pengalaman Lapangan, Bandung, Universitas Pendidikan,
- Hook, Stephen J. Van., dkk. 2009. Developing an Understanding of Inquiry by Teachers and Graduate student Scientists through a Collaborative Professional development Program. *Electronic Journal of Science Education*, volume 13, No. 2 (2009).
- Juttner, Melanie & Neuhaus Birgit, 2013. Validation of a Paper and Pencil Test Instrument Measuring Biology Teachers' Pedagogical Content Knowledge by Using Think –Aloud Interviews. *International Journal of Education and Training Studies*, Vol.1 No 2, Oktober 2013
- Muthmainah, Rifaatul, 2014. Analisis Pedagogical Content Knowledge Guru dan Implementasinya dalam Pembelajaran Sistem Hormon, Bandung Universitas Pendidikan.
- Nuangchalerm, Prasart. 2011. In-Service Science Teachers Pedagogical Content Knowledge. *Jurnal PCK*, ISSN: 1923-0184, VOL. 2 (2011)
- Nworgu, Loretta N. 2013. Improving secondary school Biology Teachers Pedagogic Content Knowledge (PCK) within A constructivist Framework. *International Journal Of Asian Social Science*. 2013, 3(11):2357-2381.
- Rusmana, Egi, Neri. 2014. Perkembangan Pedagogical Content Knowledge (PCK) Guru Peserta Kegiatan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) di Kota Sumedang, Bandung, Universitas Pendidikan.
- Usak, Ulker, Oztas & Terzi. 2013 The Effect Of Professors' Pedagogical Content Knowledge On Elementary Teacher Candidates' Attitude and Achievement Regarding Biology. *International Journal anthropologist*, 16 (1-2) : 251 -261, Kamla Raj. Turkey.
- Villgonzalo, Earl C. 2014. Process Oriented Guided Inquiry Learning : An Effective Approach in Enhancing Student's Academic Performance. *International Journal presented at the DSLU Research Congress 2014 De La Salle University, Manila Philippines.*
- Yamin, Martinis dan Maisah. 2010. *Standarisasi Kinerja Guru*, Jakarta, Gaung Persada (GP Press)
- Zahroh, Aminatul. 2015. *Membangun Kualitas Pembelajaran melalui Dimensi Profesionalisme Guru*, Bandung, CV YRAMA WIDYA photovoltaics in residential schemes managed by UK registered social landlords' in *COBRA 2009 Proceedings of the RICS Foundation Construction and Building Research Conference*, RICS Foundation, London, England, pp. 396-410.