

## ANALISIS KEMAMPUAN KERJA ILMIAH UNTUK MEMBEKALI REKONSTRUKSI KONSEP *BOTANI CRYPTOGRAMAE* CALON GURU BIOLOGI BERBASIS *HANDS-ON ACTIVITY*

Rahmi<sup>1\*)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Cut Nyak Dhien

<sup>\*)</sup>Email : [rahmi\\_go@yahoo.co.id](mailto:rahmi_go@yahoo.co.id)

Diterima 6 Oktober 2018/Disetujui 29 Oktober 2018

### ABSTRAK

Inovasi pembelajaran yang telah dilakukan oleh mahasiswa calon guru biologi diharapkan kedepan menjadi suatu pedoman bagi guru biologi untuk mengasah kemampuan siswa dalam melakukan kerja ilmiah pada proses pembelajaran sains yang autentik. Target dari penelitian ini adalah memampukan mahasiswa calon guru biologi dalam mengimplementasikan proses pembelajaran sains melalui penelitian dan pengamatan dilaboratorim untuk mengoptimalkan kemampuan kerja ilmiah dan penguasaan konsep yang konkrit dalam mengembangkan bangunan keilmuan di bidang biologi yang saintifik. Penelitian ini akan fokus untuk mengkaji dan menganalisis kemampuan kerja ilmiah serta mendeskripsikan konstruksi konsep *botani cryptogamae* calon guru biologi berbasis *hands-on activity*. Penelitian ini merupakan penelitian *descriptif reaseach* dengan jenis penelitian *Case study*). Data penelitian berupa paparan tentang kemampuan kerja ilmiah dan konstruksi konsep mahasiswa calon guru biologi pada mata kuliah *botani cryptogamae*. Sampel penelitian merupakan mahasiswa VII tahun ajaran 2017/2018 yang berjumlah 54 orang. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi dan pengisian Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM). Data kemampuan kerja ilmiah dan konstruksi konsep mahasiswa calon guru biologi dianalisis dengan kualitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan kerja ilmiah dan rekonstruksi konsep mahasiswa calon guru biologi sudah pada kategori sangat tinggi pada kemampuan kerja ilmiah mencapai rata-rata keseluruhan indikator yaitu 81,2%, dan kategori sudah berhasil dengan range nilai 6-9 atau 62% kemampuan mahasiswa calon guru biologi pada rekonstruksi konsep *Cryptogamae*

Kata kunci : Kerja ilmiah, Rekonstruksi Konsep, Pembelajaran *Hands on activity*

### PENDAHULUAN

Biologi merupakan sekumpulan konsep, prinsip, teori, dan cara kerja ilmiah sebagai proses sains, memperdalam biologi berarti harus membangun tiga unsur utama yaitu biologi sebagai proses adalah pengembangan kemampuan dalam melakukan cara kerja ilmiah dan pemecahan masalah yang bersifat ilmiah, Sumantono (2014) mengemukakan bahwa pembelajaran sains terbagi dalam tiga bagian besar yaitu sains sebagai proses, yaitu pengembangan kemampuan dalam metode ilmiah dan pemecahan masalah sains, sains sebagai produk adalah pengajaran tentang teori, prinsip dan hukum alam, sedangkan sains sebagai sikap yaitu rasa ingin tahu tentang perkembangan biologi dan pemecahan masalah melalui kerja ilmiah.

Dengan demikian kerja ilmiah merupakan keterampilan dasar yang harus dikembangkan dan dilatih sebelum menggunakan metode ilmiah. Kerja ilmiah merupakan kemampuan mutlak yang harus

dimiliki oleh peserta didik dalam proses pendidikan terutama pendidikan sains, kerja ilmiah melatih peserta didik untuk menumbuhkan kemampuan berpikir ilmiah melalui kegiatan praktikum (Duit, 2011). Selaras dengan pendapat tersebut, Khamidah & Aprilia (2014) mengungkapkan bahwa dengan praktikum dapat mengembangkan rasa ingin tahu, aktif, kreatif, inovatif, serta menumbuhkan kejujuran ilmiah peserta didik, karena praktikum merupakan komponen penting dalam mengembangkan pengetahuan ilmiah dan konsep sains. Namun kegiatan praktikum berbeda dengan kegiatan ilmuwan di laboratorium karena praktikum lebih menitikberatkan pada mengomunikasikan sesuatu bukan pada kegiatan penemuan. Dari uraian tersebut maka kerja ilmiah melalui praktikum dapat membangkitkan pemahaman konsep, minat, motivasi, keterampilan, kemampuan memecah masalah, kebiasaan berpikir ilmiah dan pemahaman sifat ilmiah.

Berdasarkan informasi dari mahasiswa yang sedang melaksanakan Program Latihan Profesi (PLP) diberbagai sekolah mitra di Kabupaten Bireuen, ditemukan kesulitan siswa dalam mempelajari biologi berdasarkan hasil praktikum. Pengalaman pribadi juga dan beberapa dosen biologi pada saat melakukan pengabdian kepada masyarakat pada siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) mengenai cara kerja mikroskop dan praktikum materi biologi, ditemukan juga bahwa siswa belum mengenali pertanyaan ilmiah, belum mampu mengidentifikasi bukti eksperimennya, belum mampu menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan kesimpulan, serta belum menunjukkan pemahaman konsep ilmiah melalui kegiatan praktikum. Kenyataan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan kerja ilmiah siswa masih tergolong sangat rendah, sehingga menjadi suatu permasalahan besar terhadap pembelajaran biologi, dan permasalahan tersebut tentunya bukan semata-mata kemampuan siswa rendah, hal ini dapat diprediksikan bahwa proses pembelajaran sains di sekolah jarang dilakukan, sehingga sangat berdampak terhadap kemampuan kerja ilmiah siswa. Kenyataan tersebut dapat memberi informasi bahwa pembelajaran biologi yang berlangsungnya selama ini masih pembelajaran yang bersifat hafalan konsep, guru belum memunculkan dan mengasah kemampuan siswa secara konkrit terhadap kerja ilmiah melalui pembelajaran praktikum.

Untuk merobah paradigma pembelajaran tersebut, peneliti mencari solusi yang tepat salah satunya adalah membekali mahasiswa calon guru biologi untuk memiliki kemampuan kerja ilmiah dan memiliki konsep-konsep yang tepat sebagai alternatif dalam rangka perbaikan pembelajaran disekolah mitra. Mahasiswa calon guru biologi sangat perlu dilatih kemampuan kerja ilmiah, melalui kegiatan dilaboratorium secara substantif dan signifikan, sehingga apa yang mereka dapatkan dari pengalamannya dapat diaplikasikan di lapangan dalam pembelajaran sains yang autentik sebagai bekal pada saat melaksanakan Program Latihan Profesi (PLP), sehingga calon guru biologi menjadi sumber pengetahuan sains dalam ilmu biologi sekolah menengah di Kabupaten Bireuen yang siap dengan keterampilan profesinya.

Calon guru biologi yang dimaksud disini adalah mahasiswa semester VII, mahasiswa ini adalah mahasiswa yang sudah pernah belajar dan sudah pernah mengambil mata kuliah botani tumbuhan rendah, namun mengingat kondisi dilapangan dimana pembelajaran sains biologi di sekolah kurang menguntungkan bagi siswa, dan mengingat bahwa pembelajaran sains sangat penting untuk diterapkan di berbagai aspek, maka oleh karena itu perlu membekali kembali rekonstruksi konsep-konsep yang sudah dimiliki oleh mahasiswa, rekonstruksi yang dimaksud disini adalah penyusunan atau penggambaran kembali dari bahan-bahan yang di

susun sebagaimana adanya atau kejadian semula, pernyataan ini ditulis dalam kamus Chaplin,(1997). Sehubungan dengan penjelasan tersebut maka calon guru biologi ini harus dikembangkan kemampuannya dan harus dibekali kembali konsepnya secara kuat dan utuh agar tidak terjadi kesalahfahaman konsep ketika keprofesionalnya dibutuhkan dalam masyarakat

Dalam penelitian ini di pilih konsep Botani tumbuhan rendah (*Botani Cryptogamae*), karena konsep tersebut merupakan konsep yang paling banyak dibahas di pembelajaran biologi SMA, pada konsep tersebut membutuhkan banyak kegiatan pengamatan, membutuhkan banyak keterlibatan siswa, memerlukan pemikiran dan penjelasan melalui penalaran, konsep tersebut merupakan pengalaman belajar yang mengedepankan kerja ilmiah.

Keterkaitan dengan konsep tersebut calon guru biologi harus dipersiapkan melalui keterlibatannya dalam mengkaji struktur gambar, menganalisis berbagai species yang dibahas dalam mata kuliah botani tumbuhan rendah (*Botani Cryptogamae*), oleh karena itu calon guru biologi juga harus mampu mengkonstruksi konsep dan pengetahuannya yang diperoleh dari hasil pengamatan dan mampu menginterpretasikan hasilnya secara terus menerus ketika mereka berada di dalam masyarakat sekolah. Dengan demikian untuk memperkuat kerja ilmiah calon guru perlu dibelajarkan dengan pembelajaran yang menarik agar mereka memiliki kemampuan untuk mengimplementasi pengalaman belajarnya di tengah-tengah masyarakat.

Salah satu pembelajaran yang melibatkan mahasiswa secara aktif dalam melakukan kerja ilmiah yaitu pembelajaran *hands-on activity*, pembelajaran ini menantang mahasiswa untuk merumuskan sendiri kegiatan praktikum, masalah disajikan, menggunakan prosedur masing-masing, menyusun dan menganalisis data yang diperoleh serta menarik kesimpulan berdasarkan cara kerja ilmiah. Pembelajaran *hands on activity* ini juga membantu mahasiswa calon guru dalam berinkuiri secara aktif sehingga pengetahuan mahasiswa mengenai konsep biologi dalam hal ini difokuskan pada mata kuliah botani tumbuhan rendah, proses pembelajaran yang tepat dapat menunjang keberhasilan belajar, sehingga konsep *botani cryptogamae* dapat tersimpan dalam kognitifnya, dan menjadi pengalaman dari hasil belajarnya dan dapat diingat secara terus menerus dalam jangka panjang.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk (1) Menganalisis kemampuan kerja ilmiah calon guru biologi dalam mengkonstruksi konsep *botani cryptogamae* berbasis *hands-on activity*. (2) Mendeskripsikan konstruksi penguatan konsep *botani cryptogamae* calon guru biologi melalui kerja ilmiah berbasis *hands on activity*.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif *descriptive reasearch*, dengan jenis penelitian studi kasus (*case study*). Jenis penelitian study kasus ini dalam arti penelitian difokuskan pada satu fenomena saja yang dipilih secara mendalam, dengan mengabaikan fenomena lainnya (Sukmadinata, 2011). Desain penelitian kualitatif dari jenis penelitian studi kasus ini adalah mengkaji kondisi, kegiatan, perkembangan serta faktor-faktor yang penting terkait kondisi dan perkembangan dalam menghimpun dan menganalisis suatu objek. Penelitian kualitatif deskriptif ini bertujuan untuk menghimpun dan menganalisis data berkenaan dengan kemampuan bekerja ilmiah serta melakukan meta analisis rekonstruksi konsep pada mahasiswa calon guru biologi melalui kerja ilmiah. Kemampuan kerja ilmiah yang dilihat berdasarkan langkah kerja ilmiah yang didalamnya terdapat indikator- indikator yang perlu di amati, untuk lebih jelas dapat di lihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Langkah kerja ilmiah dan Indikator

Deskriptor	Indikator
Perumusan masalah	Mengamati/ Observasi
Penyusunan kerangka berpikir dalam pengajuan hipotesis,	Memprediksi
Perumusan hipotesis	Menerjemahkan cara kerja dan melaksanakan percobaan
Pengujian hipotesis	Menganalisis percobaan
Penarik kesimpulan	Mengkomunikasikan dan Menyimpulkan.

Semiawan & Conny, *et al*, ( 2010).

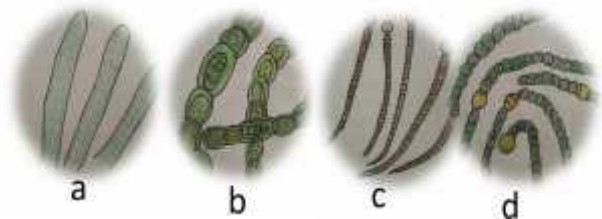
Sedangkan untuk melihat konstruksi konsep mahasiswa calon guru biologi diberikan seperangkat Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang mencerminkan karakteristik materi yang dikembangkan dari hasil kerja ilmiah, pengisian LKM oleh mahasiswa bertujuan untuk membekali dan memperkuat pengukuran kontruksi konsep pada materi yang diteliti dan dipraktikumkan, dan penyusunan LKM juga disesuaikan dengan indikator kerja ilmiah. Data penelitain dikumpulkan melalui lembar observasi kerja ilmiah dan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM). Data tersebut selanjutnya dianalisis dengan statistik deskriptif

**HASIL PENELITIAN**

Proses pembelajaran diawali dengan beberapa pertanyaan untuk menggali pengetahuan awal dan memancing mahasiswa untuk meningkatkan aktivitas bertanya dan menjawab, Kemudian pembentukan *learning komunity* yang heterogen untuk mengatasi aktivitas kerjasama mahasiswa di bawah rata-rata

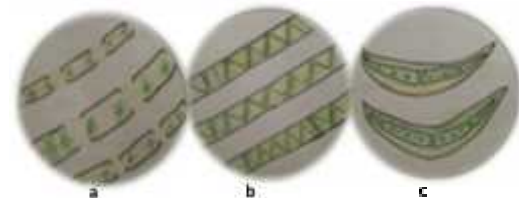
kemampuan berkerja ilmiah , Membantu mahasiswa dalam mengembangkan percobaan ilmiah (*inquiry*) dengan mengamati permasalahan secara nyata dalam melakukan tindakan ilmiah melalui analisis hasil pengamatan secara tertulis yang disajikan dalam bentuk LKM.

Terdapat lima sub pokok bahasan dalam mata kuliah *botani cryptogamae*, lima pokok bahasan tersebut merupakan pengalaman belajar yang mengedepankan kemampuan kerja ilmiah, informasi yang digali oleh mahasiswa melalui kerja ilmiah untuk memperkuat rekonstruksi konsep *Cryptogamae*. Adapun pengembangan kemampuan kerja ilmiah yang telah dilakukan oleh mahasiswa terdiri dari pengamatan, *Divisi Schizophyta* dan *Chynophyta*. Pada *ordo Oscillatoria*, *Anabaena azolla*, *Rivularia* dan *Gloeotrichia*, *Nostoc*. (Gambar 1)



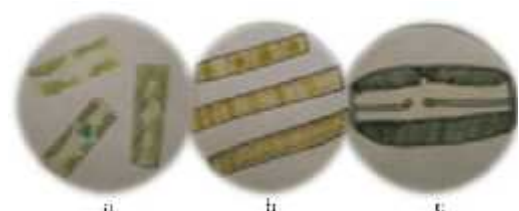
Gbr 1. (a) *Ordo Oscillatoria* (b) *Anabaena azolla* (c)*Rivularia* dan *Gloeotrichia* (d) *Nostoc*

Berikutnya hasil pengamatan *divisi Thallophyta*, terdiri dari empat divisi yaitu, divisi *Clorophyta*, terdapat tiga genus yaitu *Zignema*, *spirogyra*, dan *Closterium* (gambar 2) *divisi Chrhysophyta*, *divisi Phaeophyta*, *divsi Rhodophyta*.

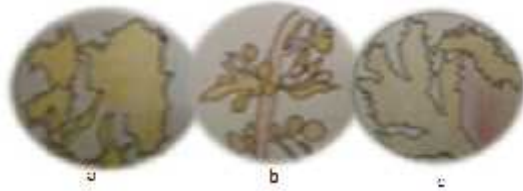


Gbr 2. (a) *ordo Zignema*, (b) *spirogyra*, (c) *Closterium*

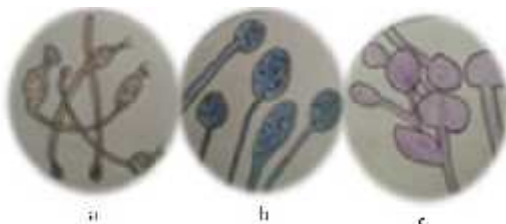
Dua ordo thallophyta lainnya yang telah dilakukan pengamatan oleh mahasiswa yaitu pada *divisi Chrhysophyta*, kelas *Bacillaryphyta*, pada *famili pinnulariaceae* dari genus *Diatoma*, *Melosira*, *Navicula pinnularia* (Gambar 4), selanjut dari pada *divisi Phaeophyta* ditemukan tiga famili dari genus *Fucus*, *Sargassum* dan *Turbinaria* (Gambar 4). Sedangkan dari *divisi Rhidophyta* pada famili *Corallinales* hanya satu jenis yaitu *Corallina* seperti terlihat pada gambar 5.



Gbr 3. *Diatoma*, *Melosira*, *Navicula pinnularia*

Gambar 5. *Corallinae*Gbr 4. *Fucus*, *Sargassum* dan *Turbinaria*

Kemudian pada sub materi fungi yang telah diamati adalah *divisi Eumycotina* pada famili *Pilobolace* terdapat empat genus yaitu *pilobolus* yaitu jenis jamur pada kotoran kuda, *Mucor* dan *Rhizhopus* seperti yang terlihat pada (gambar 6), kemudian *divisi Ascomycotina* terdapat masing-masing dua spcies yaitu *saccharomycetes* dan *Neuspora* dan pada *Divisi Eumicotina* yaitu *Volvaceae* dan *auricula* ( gambar 7).

Gbr 6. (a) *Pilobolus* (b) *Mucor* (c) *Rhizhopus*Gbr 7. (a) *Volvaceae* (b) *Neuspora* (c) *Neuspora*

Setelah melakukan percobaan (eksperimen) terhadap lima sub konsep *Cryptogamae* berdasarkan pada metode ilmiah kemudian diukur kemampuan kerja ilmiahnya dan kemampuan rekonstruksi konsepnya terhadap mata kuliah botani *Cryptogamae*, proses kemampuan kerja ilmiah terdiri delapan belas deskriptor dari lima indikator kemudian di hitung persentase untuk menganalisis pengembangan kemampuan mahasiswa dalam bekerja ilmiah melalui praktikum.

Untuk memperoleh data rekonstruksi konsep mahasiswa pada mata kuliah *Botani Crypgamae* yang telah dilakukan melalui proses kerja ilmiah, maka hasil pengamatan yang telah didapatkan oleh mahasiswa kemudian direkapitulasi dalam LMK yang berisi pertanyaan yang harus di jawab secara sistematis berdasarkan hasil pengamatan ilmiah, untuk mengetahui rekonstruksi konsep botani *Cryptogamae* mahasiswa, lebih lanjut diberikan

penugasan masing-masing untuk merangkum konsep yang telah dimiliki berdasarkan hasil temuan melalui praktikum kedalam peta konsep.

### Kemampuan Mahasiswa pada Kegiatan Kerja Ilmiah

Data kemampuan bekerja ilmiah mahasiswa calon guru biologi yang di himpun berdasarkan hasil observasi untuk melihat kemampuan mahasiswa dalam mengembangkan hasil praktikum melalui kerja ilmiah, aspek yang diukur terhadap kemampuan bekerja ilmiah difokuskan pada lima indikator terdiri dari delapan belas deskriptor, analisis lebih lanjut ditemukan secara umum kemampuan kerja ilmiah mahasiswa calon guru biologi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Persentase rata-rata kemampuan kerja ilmiah tiap-tiap Indikator

No	Indikator	Persen (%)	Kriteria
1	Mengamati/ mengobservasi	80,6%	Sangat Tinggi
2	Memprediksi	77,8%	Tinggi
3	Perumusan hipotesis	81,9%	Sangat Tinggi
4	Pengujian Hipotesis	84,0%	Sangat Tinggi
5	Penarik kesimpulan	81,91%	Sangat Tinggi
	Rata-rata	81,2%	Sangat Tinggi

Dari analisis hasil persentase kemampuan berkerja ilmiah calon guru biologi menunjukan bahwa mahasiswa sudah mampu melakukan dan memahami makna kerja ilmiah melalui penelitian dari hasil praktikum, hal tersebut juga sangat erat hubungannya dengan proses pembelajaran yang sudah didapatkan oleh mahasiswa itu sendiri sewaktu mereka masih menempuh kuliah dari semester satu, dimana proses

pembelajaran biologi melalui praktikum selalu menjadi pertimbangan pertama pada mata kuliah biologi, biologi juga selalu mengedepankan proses kerja ilmiah untuk menemukan hal yang nyata dari materi praktikum itu sendiri.

### Rekonstruksi Konsep Botani Cryptogamae Calon guru Biologi

Kemampuan mahasiswa calon guru biologi di akhir perkuliahan pada kegiatan praktikum pada divisi *Schizophyta*, *Thallophyta* dan *Fungi* menunjukkan bahwa kemampuan rekonstruksi konsep *Cryptogamae* mahasiswa pada tiap-tiap indikator berdasarkan konsep mencapai nilai 5-9 di kategorikan bahwa konsep yang dimiliki oleh mahasiswa berdasarkan rekonstruksi sudah sangat berhasil, sementara nilai 3-6 diakategorikan kurang

berhasil dan nilai 0-3 dinyatakan kurang berhasil. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Berdasarkan hasil analisis data, dan telah diperoleh nilai bahwa 33 orang calon guru biologi sudah dikategorikan sangat baik terhadap rekonstruksi konsep botani *Cryptogamae* dengan persentase 62%, sementara 18 orang mahasiswa dapat dikategorikan sudah baik dengan persentase 33,4% dalam memahami konsep botani *Cryptogamae*, hanya 3 orang mahasiswa dari jumlah mahasiswa keseluruhan belum berhasil memiliki konsep yang konkrit terhadap botani *Cryptogamae*.

Tabel 3 Analisis Deskriptif Kemampuan Rekonstruksi Konsep Calon Guru Biologi

No	Nilai	Frekuensi (fi)	Persen (%)	Kualifikasi	Keterangan
1	6-9	33	62 %	Sangat baik	Sudah berhasil
2	3-6	18	33 %	Baik	Kurang berhasil
3	0-3	3	5 %	Tidak baik	Tidak berhasil
Jumlah			100%		

Sumber data penelitian 2018

### Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan kerja ilmiah dan rekonstruksi konsep mahasiswa calon guru biologi sudah menunjukkan pada kategori sudah sangat tinggi pada kemampuan kerja ilmiah dan kategori sudah berhasil pada kemampuan mahasiswa calon guru biologi pada rekonstruksi konsep *Cryptogamae*. Pemahaman mahasiswa calon guru biologi terhadap konsep *Cryptogamae* juga sangat dipengaruhi pada kegiatan kerja ilmiah. Tingginya kemampuan kerja ilmiah dan rekonstruksi konsep mahasiswa calon guru biologi sangat terkait dengan karakter pembelajaran *hand on activity* yang mengutamakan kegiatan yang dirancang untuk melibatkan mahasiswa dalam menggali informasi dan bertanya, beraktivitas dan menemukan, mengumpulkan data dan menganalisis serta membuat kesimpulan sendiri (Kartono, 2015). Selain itu karakteristik perkuliahan *hand on activity*, adalah memposisikan mahasiswa sebagai individu yang belajar, bukan individu yang di ajar serta mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan. Pembelajaran *hand on activity* juga mengarahkan mahasiswa untuk mengkonstruksi konsep pengetahuannya secara mandiri, sehingga dosen dalam perkuliahan sebagai fasilitator untuk mengarahkan mahasiswa dalam mengkonstruksi konsep pengetahuannya secara mandiri.

Sejalan dengan penjelasan diatas kerja ilmiah menurut (Sarwawi & Khanafiyah, 2010) yaitu

kegiatan penyelidikan atau eksperimen yang dilakukan dilapangan dan laboratorium, seperti yang telah dilakukan oleh mahasiswa calon guru biologi pada konsep botani *Cryptogamae*, dimana konsep tersebut membutuh inquiri laboratory sebagai wahana untuk untuk melakukan percobaan atau pengamatan sebagaimana yang terkandung dalam kegiatan kerja ilmiah. keterkaitan dengan bahasan tersebut (Martuti, 2013) menjelaskan bahwa kegiatan laboratorium dapat dirancang sebagai sarana penelitian ilmiah para ilmuwan dalam menemukan ilmu pengetahuan. Kegiatan laboratorium baik dalam bentuk demonstrasi maupun eksperimen (percobaan), dapat digolongkan menjadi kegiatan laboratorium yang bersifat verifikasi (deduktif) dan kegiatan laboratorium inkuiri (induktif).

Kemampuan kerja ilmiah yang tinggi dalam diri mahasiswa akan sangat berdampak pada kemampuan pemahaman konsep yang konkrit dari hasil praktikum biologi terutama pada konsep tertentu yang membutuhkan penyelidikan secara efektif. Selain itu dengan melakukan kerja ilmiah melalui praktikum berbasis *inquiry laboratory* akan meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk mencari sendiri permasalahan dan menyelesaikan secara tepat berdasarkan referensi yang tidak terlepas dari hasil penemuan yang mereka lakukan.

Kenyataan tersebut juga tidak terlepas dari bimbingan dosen dalam menumbuhkan motivasi yang tinggi untuk belajar menemukan konsep-konsep yang esensial yang perlu diketahui oleh mahasiswa, senada dengan tegasan tersebut, dosen juga selalu berupaya mendesain strategi pembelajaran dengan mengorganisasikan lingkungan belajar dan suasana kelas yang menyenangkan. Selain itu sifat belajar yang menantang dapat memicu untuk mengkonstruksikan pengetahuannya secara mandiri. Tahap tahap akhir atau mahasiswa calon guru biologi sangat mengutamakan rekonstruksi konsep untuk bekal mereka ketika terjun kelapangan untuk mengimplementasikan pengetahuan yang dimilikinya.

Dari hasil analisis deskriptif diatas, dimana kemampuan kerja ilmiah mahasiswa calon guru biologi sudah sangat bagus, berdasar kerja ilmiah juga konstruksi konsep dalam diri mahasiswa juga sangat berhasil. Hal ini sangat diyakini bahwa strategi belajar *hand on activity* sangata efektif dalam meningkatkan kemampuan kerja ilmiah dan rekronstruksi konsep mahasiswa calon guru biologi.

### SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Strategi pembelaran *hand on activitif* dapat membantu aktivitas kerja ilmiah, sehingga kemampuan kerja ilmiah calon guru biologi memperoleh kriteria sangat tinggi dengan

- persentase rata-rata keseluruhan indikator mencapai 81,2%
2. Kemampuan kerja ilmiah mahasiswa calon guru biologi memberi pengaruh yang signifikansi terhadap rekonstruksi konsep *botani Cryptogamae*, terbukti bahwa 62% mahasiswa sudah dikategorikan sudah berhasil dengan perolehan nilai atau berada pada range 6-9.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Duit, R. (2011). Science Education Research Internationally: Conceptions, Research Methods, Domains of Research, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2011, 3(1), 3-15
- Khamidah, N & Aprilia, N. (2014). Evaluasi Program Pelaksanaan Praktikum Biologi kelas XI SMA Se- Kecamatan Umbulharjo Yogyakarta semester II tahun Ajaran 2013/2014. *JUPEMASI-PBIO*, 1(1): 5-8. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta. 4 hal
- Martuti, R. (2013). Pengaruh Pembelajaran Open Inquiry terhadap Prestasi Belajar Fisika Ditinjau dari Kerja Ilmiah Siswa SMA Negeri 1 Blitar
- Sarwi & Khanafiyah, S. 2010. Pengembangan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Fisika Melalui Eksperimen Gelombang Open-Inquiry. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*.(Online), 6, 115-122
- Semiawan, Conny., et al. (2010). *Pendekatan Keterampilan Proses “Bagaimana Mengaktifkan siswa dalam Belajar?”* (6<sup>th</sup> ed). Jakarta: PT. Gramedia.
- Sukmadinata, S, N. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sumantono, S. (2014). *Apakah Sains Itu?*. Available <http://deceng.wordpress.com/2007/11/07/apakah-Sains-Itu?/>. diakses 10 Mei 2017.