

IBM BIOINFORMATIKA BERBASIS HASIL RISET EKSPLORASI GEN PENTING PADA GINSENG JAWA DAN JARAK PAGAR BAGI GURU BIOLOGI SMA UNTUK MEMPERBAIKI KONSEP BIOLOGI SEL DAN MOLEKULER

By Agus Muji Santoso

**IBM BIOINFORMATIKA BERBASIS HASIL RISET EKSPLORASI GEN
PENTING PADA GINSENG JAWA DAN JARAK PAGAR BAGI GURU
BIOLOGI SMA UNTUK MEMPERBAIKI KONSEP BIOLOGI SEL DAN
MOLEKULER**

¹Agus Muji Santoso, ²Poppy Rahmatika Primandiri

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Nusantara PGRI Kediri, Indonesia

agusmujisantoso@gmail.com¹

ABSTRAK

IbM ini bertujuan untuk memberikan penyegaran materi konsep dasar biologi sel dan molekuler bagi guru MGMP Biologi Kota Kediri yang berbasis bioinformatika. IbM dilaksanakan dalam bentuk workshop selama 1 bulan kepada guru anggota MGMP Biologi Kota Kediri. IbM Bioinformatika ini terdiri dari dua tahap kegiatan. Instrumen yang digunakan antara lain: lembar pre dan post test, lembar observasi keaktifan peserta pelatihan, buku panduan Bioinformatika, jaringan internet, PC/ laptop, dan LCD. Hasil tes akhir yang diperoleh peserta IbM mencapai 79,45 (n=20) atau mengalami kenaikan sejumlah 27,95 (N Gain = tinggi). Peserta IbM memiliki profil keterampilan yang beragam, mulai sangat baik sejumlah 25%, baik sejumlah 55%, cukup sejumlah 10%, dan kurang 10%. Hasil observasi menunjukkan bahwa sejumlah 11 orang (55%) memiliki profil keaktifan yang sangat baik (lebih dari 3 kali memberikan respon tiga fokus observasi keaktifan), 4 orang (20%) termasuk baik yaitu (dua kali), dan 5 orang (25%) termasuk cukup (satu kali dalam memberikan respon tiga fokus observasi keaktifan). Hasil angket umpan balik, menunjukkan bahwa mutu nara sumber, ketersediaan sarana penunjang IbM, representasi lokasi/ tempat, dan pelaksanaan termasuk baik, namun aspek kedisiplinan dan ketercukupan waktu perlu didesain ulang untuk program berikutnya karena masih memiliki nilai yang kurang.

Kata kunci: bioinformatika, berbasis riset, guru biologi SMA

PENDAHULUAN

Dewasa ini, perkembangan teknik mikroskopi, analisis seluler, dan molekuler berkembang sangat pesat. Saat ini pengamatan struktur sel pada tingkat ultra struktur telah dapat dilakukan dengan mudah berkat ditemukannya mikroskop elektron dan *fluorescence*. Berbagai karakteristik struktur ultra yang merupakan organel dan komponen non organel sel dapat diamati. Hal ini ditunjang dengan perkembangan bidang biokimia yang telah melahirkan banyak prosedur untuk mengetahui fungsi bagian-bagian sel dan molekul yang terlibat dalam sebuah sistem faal sel. Selain itu juga didukung dengan perkembangan genetika yang telah berhasil memetakan jutaan informasi genomik, proteomik, dan transkriptomik organisme-organisme penting (bakteri, jamur, hewan, tumbuhan). Begitu pula perkembangan ilmu komputasi dan matematika yang juga berkontribusi dalam pengolahan data-data genom, proteomik, dan transkriptomik organisme-organisme yang ada di dunia ini sehingga mudah diakses dan dianalisis untuk keperluan penelitian maupun pembelajarannya.

Oleh karena itu, guru hendaknya selalu mengikuti perkembangan dinamika keilmuan tersebut sebagai bentuk upaya menjaga dan meningkatkan profesionalnya (Primandiri dan Santoso, 2015; Hendayana, 2010). Termasuk guru Biologi di Kota Kediri. Pada sisi lain, Santoso dan Primandiri (2016) melaporkan beberapa data temuan sebagai berikut: (1) sejumlah 99,4% guru Biologi di SMA Kota Kediri belum mengetahui perkembangan terakhir bidang bioinformatika, seluler, dan molekuler, (2) 100% guru memiliki miskonsepsi tentang konsep dasar biologi molekuler, (3) 100% guru masih belum memanfaatkan data base genomik, proteomik, transkriptomik, dan metabolomik untuk

menyajikan materi biologi sel dan molekuler, (4) 100% guru belum pernah menerima pelatihan atau bentuk kegiatan sejenisnya yang bertujuan meningkatkan pemahaman konsep *modern biology*. Dampak jangka riil dari profil kompetensi guru Biologi tersebut adalah rendahnya mutu pembelajaran Biologi di SMA dan berpotensi menurunkan nilai ujian nasional Biologi siswa SMA.

Bertolak dari deskripsi tersebut, perlu adanya pengimbasan keilmuan yang telah dilakukan oleh dosen UN PGRI Kediri khususnya pada bidang bioinformatika, seluler, dan molekuler. Hal tersebut dilandasi adanya kapasitas UN PGRI Kediri yang cukup memadai dalam bidang tersebut yang ditunai berupa hasil penelitian dan publikasi bidang *modern biology*, antara lain Santoso *et al.* (2016^a, dan 2016^b), Primandiri *et al.* (2016^a, dan 2016^b), Primandiri *et al.* (2012). IbM Bioinformatika bagi Guru MGMP Biologi Kota Kediri ini penting dilakukan agar guru dapat terhindar dari miskonsepsi sehingga pembelajaran Biologi di SMA Kota Kediri dapat meningkat mutunya. IbM ini bertujuan untuk memberikan penyegaran materi konsep dasar biologi sel dan molekuler bagi guru MGMP Biologi Kota Kediri yang berbasis bioinformatika.

METODE PELAKSANAAN

IbM Bioinformatika ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan kerja sebagai berikut:

1) Analisis kondisi masyarakat sasaran

Masyarakat sasaran yang dituju dalam IbM ini adalah guru anggota MGMP Biologi Kota Kediri. Penentuan masyarakat sasaran tersebut didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya oleh Santoso dan Primandiri (2016) yang berhasil mengungkapkan bahwa

- a. sejumlah 99,4% guru Biologi di SMA Kota Kediri belum mengetahui perkembangan terakhir bidang bioinformatika, seluler, dan molekuler,
- b. sejumlah 100% guru memiliki miskonsepsi tentang konsep dasar biologi molekuler,
- c. sejumlah 100% guru masih belum memanfaatkan data base genomik, proteomik, transkriptomik, dan metabolomik untuk menyajikan materi biologi sel dan molekuler,
- d. sejumlah 100% guru belum pernah menerima pelatihan atau bentuk kegiatan sejenisnya yang bertujuan meningkatkan pemahaman konsep *modern biology*.

2) Analisis Kapasitas Universitas

UN PGRI Kediri sebagai pengusul IbM telah memiliki kapasitas yang cukup memadai. Hal tersebut ditandai dengan adanya hasil penelitian dan publikasi ilmiah yang telah dilakukan oleh beberapa dosen. Tahap ini dilakukan dengan menelusur rekam jejak penelitian dan publikasi dosen pada tanggal tersebut. Hasil penelitian dan publikasi yang dimaksud antara lain seperti yang dilaporkan oleh Santoso *et al.* (2016^a, dan 2016^b), Primandiri *et al.* (2016^a, dan 2016^b), Primandiri *et al.* (2012).

3) Penentuan Jenis dan Bentuk Kegiatan IbM

Berdasarkan deskripsi profil kompetensi guru Biologi anggota MGMP Biologi Kota Kediri khususnya pada bidang Biologi Sel dan Molekuler dan deskripsi kapasitas universitas dalam menyelenggarakan penelitian dan publikasi bidang tersebut, jenis kegiatan IbM yang diusulkan adalah *sharing community* yang berbentuk *workshop* Bioinformatika.

4) Penyusunan instrumen dan penyiapan sarana yang dibutuhkan kegiatan

Instrumen yang disusun pada kegiatan IbM Bioinformatika ini antara lain:

- a. Lembar *pre* dan *post test*
- b. Lembar rencana tindak lanjut pasca pelatihan
- c. Buku panduan Bioinformatika berbasis riset
- d. Lembar umpan balik peserta pengabdian masyarakat terhadap kegiatan IbM

Adapun sarana yang dibutuhkan antara lain:

- PC/ laptop (tersedia pada setiap tim pengusul IbM)
- LCD (tersedia di sekolah)
- Jaringan internet (tersedia di laboratorium komputer sekolah)

5) Pelaksanaan IbM

IbM Bioinformatika ini dilaksanakan di sekolah peserta MGMP Biologi Kota Kediri yaitu di SMAN 7 dan SMAN 1 selama satu bulan dengan jumlah frekuensi kegiatan dua pertemuan. Adapun matrik materi kegiatan selama dua pertemuan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Matrik Materi Kegiatan IbM

Pertemuan ke	Materi	Instrumen yang Digunakan	PIC
1	<i>Pre test</i> , pengantar kegiatan, Biologi Sel	Lembar <i>pre</i> dan <i>post test</i> , lembar observasi keaktifan peserta	Tim
	Genetika Molekuler	Lembar <i>pre</i> dan <i>post test</i> , lembar observasi keaktifan peserta	Poppy Rahmatika Primandiri
	Bioinformatika – Analisis In Silico, <i>post test</i>	Lembar <i>pre</i> dan <i>post test</i> , lembar observasi keaktifan peserta	Agus Muji Santoso
2.	Rencana tindak lanjut dan Evaluasi	Lembar rencana tindak lanjut	Tim

6) Evaluasi IbM

Evaluasi IbM Bioinformatika ini dilakukan setelah kegiatan IbM selesai dengan menganalisis beberapa data yang telah dihimpun dengan menggunakan instrumen lembar *pre* dan *post test*, lembar keterampilan analisis Bioinformatika, lembar keaktifan peserta selama kegiatan. Data-data tersebut dianalisis deskriptif dan digunakan untuk menentukan saran dan rekomendasi untuk penyempurnaan IbM selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

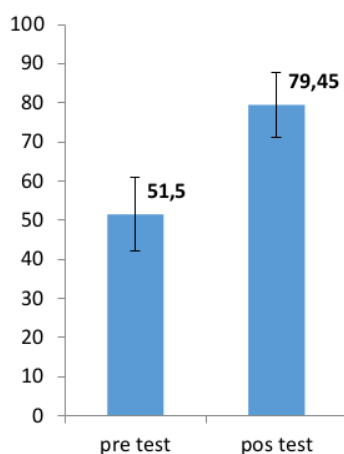
Sebelum IbM dilaksanakan, dilakukan tes awal (*pre test*) dengan membagikan naskah soal dan lembar jawaban kepada peserta IbM Bioinformatika. Materi IbM disajikan selama dua hari pada bulan yang sama. Tes akhir (*post test*) dilaksanakan pada pertemuan kedua. Metode yang digunakan untuk menyampaikan materi IbM kepada peserta antara lain sebagai berikut.

- 1) Ceramah, untuk menyampaikan materi yang bersifat wawasan dan fokus untuk menguatkan kembali konsep dasar Biologi, misal konsep membran sel, sistem endomembran, materi genetik, dan prinsip kerja materi genetik.
- 2) Diskusi, untuk memberikan kesempatan kepada peserta IbM agar dapat saling tukar menukar ide/ gagasan, pendapat terhadap suatu kasus atau topik.
- 3) Tanya jawab, dilakukan untuk memberikan kesempatan kepada peserta IbM agar bisa menyampaikan pendapat/ pemahaman yang diperoleh agar pendapat/ pemahaman tersebut dapat terverifikasi. Jika berupa pertanyaan, maka diharapkan dapat terjawab dan membantu peserta IbM dalam memahami materi dengan baik.
- 4) Praktik, agar peserta mampu mengeksplorasi data base baik secara individu maupun berkelompok sehingga peserta mampu mandiri mengeksplorasi data base untuk mengembangkan bahan ajar/ media ajar.

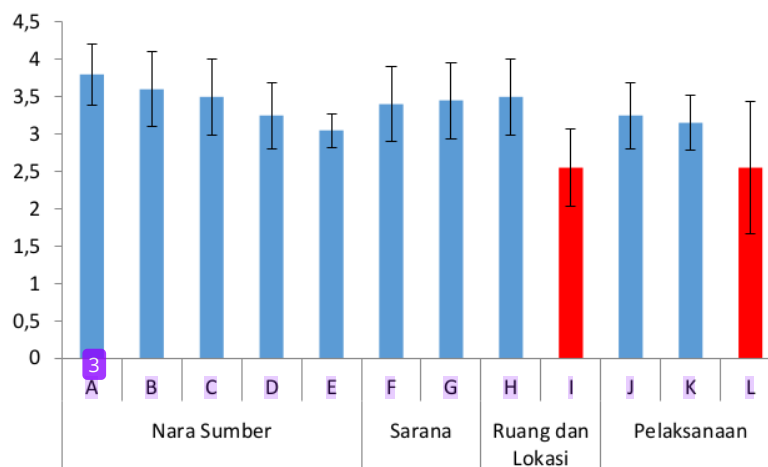
Rata – rata hasil tes awal sejumlah 51,5 (n=20). Beberapa miskonsepsi telah ditemukan antara lain konsep membran sel, sistem endomembran, konsep struktur materi genetik, kerja materi genetik, dan konsep promotor gen. Hal ini memperkuat temuan Santoso dan Primandiri (2016) bahwa ada miskonsepsi yang dimiliki oleh guru Biologi di Kota Kediri. Berdasarkan temuan tersebut, materi awal IbM yang diberikan lebih fokus untuk memberikan wawasan dan penguatan konsep tentang beberapa konsep

di atas.

Hasil tes akhir yang diperoleh peserta IbM mencapai 79,45 (n=20) atau mengalami kenaikan sejumlah 27,95 (*N Gain* = tinggi) (Gambar 1). Peningkatan hasil tes tersebut dapat menjadi salah satu indikator efektifitas strategi penyampaian materi yang diterapkan pada IbM Bioinformatika. Selain itu, materi yang diberikan termasuk baru dibidang Biologi. Hal tersebut diungkapkan oleh sebagian besar peserta IbM yang hadir bahwa selama ini guru-guru Biologi di SMA belum mendengar dan mengetahui bidang kajian Bioinformatika. Khususnya bagaimana mengeksplorasi data base genom dari NCBI secara on line untuk dimanfaatkan dalam pembelajaran Biologi di sekolah.



Gambar 1. Progres Nilai Pre dan Pos Tes Peserta IbM (N=20 Peserta)

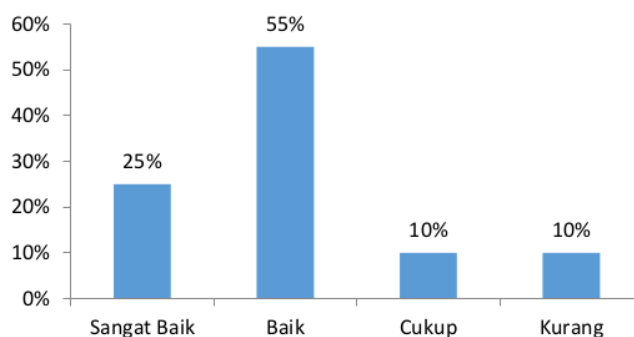


Gambar 2. Hasil Umpan Balik IbM Bioinformatika yang meliputi Mutu Nara Sumber, Sarana, Ruang dan Lokasi, dan Pelaksanaan (N=20 Peserta) (Diagram Merah = Memiliki Nilai Kurang)

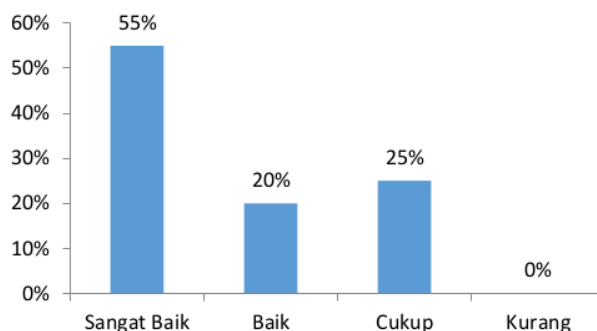
Peserta IbM memiliki profil keterampilan yang beragam (Gambar 3). Mulai sangat baik sejumlah 25%, baik sejumlah 55%, cukup sejumlah 10%, dan kurang 10%. Berdasarkan data tersebut yang masih termasuk kurang 10% atau sejumlah 2 orang peserta. Hasil respondensi langsung dan observasi saat praktik secara on line, dua peserta hampir tidak pernah menggunakan teknologi informasi baik on line maupun off line

untuk mengembangkan bahan ajar/ media ajar maupun untuk keperluan respindensi. Akibatnya, dua peserta tersebut sangat canggung saat praktik.

Pada sisi lain, keaktifan peserta IbM Bioinformatika juga direkam dengan cara memberikan tanda cek list pada lembar observasi. Lembar observasi keaktifan terdiri dari fokus pengamatan: intensitas tanya jawab, konfirmasi kejelasan informasi, penyampaian hamatan teknis unduh data base. Hasil observasi menunjukkan bahwa sejumlah 11 orang (55%) memiliki profil keaktifan yang sangat baik (lebih dari 3 kali memberikan respon tiga fokus observasi keaktifan), 4 orang (20%) termasuk baik yaitu (dua kali), dan 5 orang (25%) termasuk cukup (satu kali dalam memberikan respon tiga fokus observasi keaktifan) (Gambar 4). Contoh hasil observasi terhadap hasil penugasan peserta IbM tersaji pada Gambar 5. Berdasarkan gambar tersebut, peserta telah mampu menggunakan beberapa fasilitas pokok *open source data base*. Hal tersebut menjadi salah satu indikator bahwa peningkatan nilai *pre* ke *post test* didukung dengan keaktifan dan keterampilan peserta IbM.



Gambar 3. Profil Keterampilan Peserta IbM dalam Mengeskplorasi Data Base Genom dari NCBI secara *On Line* (N=20)

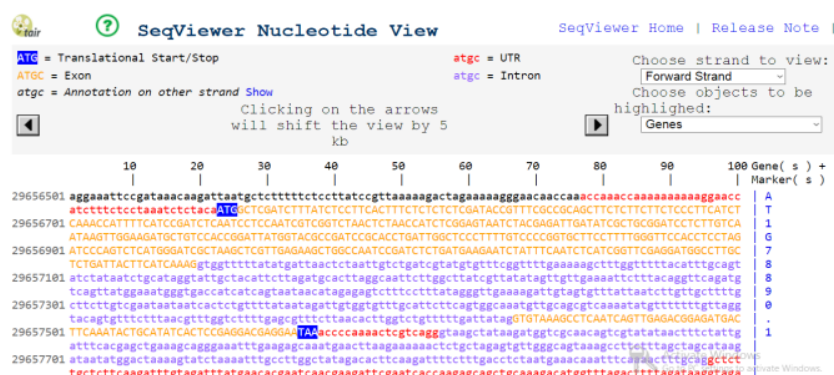


Gambar 4. Profil Keaktifan Peserta IbM Selama Pelaksanaan Ditinjau dari Aspek Intesitas Tanya Jawab, Konfirmaasi Kejelasan Informasi, Penyampaian Hamatan Teknis Unduh Data Base (N=20)

Setelah kegiatan selesai, dibagikan angket umpan balik tentang mutu pengabdian masyarakat. Ada 12 butir pertanyaan/ pernyataan yang terdapat di dalam angket tersebut. Hasil pengisian angket oleh sejumlah 20 peserta IbM menunjukkan bahwa nara mutu nara sumber termasuk baik (Gambar 2) yaitu dalam hal penguasaan materi/ topik yang dibahas, keterampilan dalam menggunakan sarana, teknik penyampaian materi, keterampilan dalam mendampingi saat praktik, keterampilan memberikan argumentasi

dalam tanya jawab. Adapun aspek sarana juga mendapat respon baik yang meliputi kelengkapan sarana dan representasi sarana yang digunakan.

Pada aspek ruang dan lokasi, peserta juga memberikan penilaian yang baik yaitu kenyamanan dan kebersihan ruang/ lokasi serta keterjangkauan lokasi oleh peserta IbM. Aspek yang terakhir yaitu kedisiplinan panitia dan kecukupan durasi waktu masih mendapat penilaian yang kurang karena pemateri IbM harus menyesuaikan beberapa jadwal dari kampus. Pada aspek alokasi waktu yang kurang masih mendapat nilai yang kurang karena ada beberapa peserta yang masih canggung menggunakan komputer secara online. Hal tersebut diketahui dari hasil responsensi langsung bahwa mereka tidak pernah menggunakan komputer secara *online* untuk mengambil materi yang dapat digunakan dalam pengembangan bahan/ media ajar.



Gambar 5. Salah Satu Hasil Kajian Peserta IbM yang telah Berhasil Menemukan Perbedaan Pola Sekuen Ekson dan Intron dari Gen Target.

SIMPULAN

IbM Bioinformatika berbasis riset hasil eksplorasi gen penting ginseng jawa dan jarak pagar telah dilakukan. IbM tersebut dapat meningkatkan keterampilan guru Biologi dalam mendayagunakan data base sehingga mampu memperbaiki konsep biologi sel dan molekuler. Hal tersebut ditandai dari *N Gain* yang diperoleh termasuk tinggi. Mutu pengabdian masyarakat berupa IbM Bioinformatika mendapat penilaian dari peserta pada kategori baik.

2. AFTAR RUJUKAN

- Hendayana S. 2010. Perkembangan Lesson Study di Indonesia: Prospek dan Tantangannya dalam Teori, Paradigma, Prinsip, dan Pendekatan Pembelajaran MIPA dalam Konteks Indonesia, editor: Hidayat *et al.*: Bandung: Fakultas Pendidikan MIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Santoso AM, Setyowati E, Nurmilawati M, dan Sulistiono. 2011. *Enhancing of Student Literacy at Protist Topic by Enhancing Inquiry Approach based Lesson Study*. International Proceeding of ISSE. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia. 12 Nopember 2011.
- Santoso AM, Amin M, Sumitro SB, Lukiati B. 2016a. Ragam ⁶aktor Transkripsi Gen β -AS *Arabidopsis thaliana* dalam Biosintesis Saponin Triterpenoid. Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya. Universitas Negeri Surabaya. 20 Februari 2016.
- Santoso AM, Amin M, Sumitro SB, Lukiati B. 2016b. LCMS ⁵termination of Java Ginseng (*Talinum paniculatum* Ginsenosides. Prosiding *International Biology Conference*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

- Santoso AM dan Primandiri PR. 2016. Profil Kompetensi Guru Biologi SMA Kota Kediri pada Bidang Biologi Sel dan Molekuler. Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS. IKIP PGRI Madiun.
- Primandiri PR, Amin M, Zubaidah S, Maftuchah, Santoso AM. 2016a. *Profil gen Penyandi Protein Tripsin Inhibitor di Tanaman Fabaceae pada Data Base*. Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya. Universitas Negeri Surabaya. 20 Februari 2016.
- Primandiri PR, Amin M, Zubaidah S, Maftuchah. Santoso AM. 2016b. *Pattern of Nucleotides Substitution of CpTI Gen in Some Plants*. *Teaching Material of Molecular Genetics for Biology Education Students*. Prosiding *International Biology Conference*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Primandiri PR, Amin M, Maftuchah. 2012. Identifikasi Molekuler Gen CpTI pada *Jatropha curcas*. Prosiding Seminar Nasional MIPA. Universitas Negeri Malang. 20 Oktober 2012.
- Primandiri PR dan Santoso AM. 2015. *Evaluasi Perkualaha Genetika pad Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nusantara PGRI Kediri*. Prosiding Seminar Nasional ke 12 Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajarannya. Universitas Sebelas Maret Surakarta. 8 Agustus 2015.

IBM BIOINFORMATIKA BERBASIS HASIL RISET EKSPLORASI GEN PENTING PADA GINSENG JAWA DAN JARAK PAGAR BAGI GURU BIOLOGI SMA UNTUK MEMPERBAIKI KONSEP BIOLOGI SEL DAN MOLEKULER

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	repository.unusa.ac.id Internet	27 words — 1%
2	publikasiilmiah.ums.ac.id Internet	21 words — 1%
3	digilib.unimed.ac.id Internet	20 words — 1%
4	herielibeau.wordpress.com Internet	18 words — 1%
5	journal-old.unhas.ac.id Internet	16 words — 1%
6	smartbio.org Internet	14 words — 1%
7	e-journal.biologi.lipi.go.id Internet	12 words — < 1%
8	garuda.ristekbrin.go.id Internet	10 words — < 1%

9	repository.ubaya.ac.id Internet	10 words — < 1%
10	Ratri Rahayu, Alif Catur Murti. "Pendampingan Pembuatan Aplikasi Eduwisata Keunggulan Lokal bagi Guru PAUD di Jepara", JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT, 2020 Crossref	9 words — < 1%
11	Shofihar Sinansari, Bambang Priono, Priadi Setyawan. "STUDI KOMPARATIF EFEK PENGGUNAAN PAKAN MANDIRI DAN PAKAN KOMERSIAL DALAM BUDIDAYA IKAN NILA SRIKANDI (<i>Oreochromis aureus</i> x <i>O. niloticus</i>) DI KABUPATEN BREBES, JAWA TENGAH", Media Akuakultur, 2019 Crossref	9 words — < 1%
12	bayu-bajoelz.blogspot.com Internet	9 words — < 1%
13	ejournal-balitbang.kkp.go.id Internet	9 words — < 1%
14	adoc.tips Internet	8 words — < 1%
15	unsri.portalgaruda.org Internet	8 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES OFF
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF

EXCLUDE MATCHES OFF