

umj-1x-ariindrian-1896-1-3.ari-i-a.pdf



Date: 2018-06-05 03:25 UTC

* All sources 33 | Internet sources 32

- [1] <https://www.scribd.com/document/355462012/Isolasi-DNA-Sederhana>
13.6% 32 matches

- [2] riskaanisablog081194.blogspot.com/2014/05/laporan-isolasi-dna_15.html
3.7% 8 matches

- [3] lyanfiorenza27.blogspot.com/2013/12/laporan-praktikum-biologi-molekuler.html
3.5% 8 matches

- [4] arifpiliyang.blogspot.com/2015/01/ekstrasi-dna.html
3.1% 7 matches

- [5] nickties.blogspot.com/2011/11/laporan-praktikum-genetika-ekstraksi.html
3.0% 6 matches

- [6] mohammadfirmanudin.blogspot.com/
3.0% 7 matches

- [7] file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND....T/Laporan_P2M_07.pdf
3.1% 7 matches
+ 1 documents with identical matches

- [9] download.portalgaruda.org/article.php?article=31648&val=2271
2.2% 5 matches

- [10] <https://seedagronomist.wordpress.com/2015/10/31/genetika-organisasi-genom/>
1.7% 4 matches

- [11] <https://www.scribd.com/document/373242129/Biotek-Indah-Susilawati-docx>
1.6% 2 matches

- [12] <https://www.scribd.com/document/37320755...-Isolasi-Dna-Tubuhan>
1.3% 4 matches

- [13] buqhoriis.blogspot.com/2013/11/laporan-isolasi-dna-buah.html
1.2% 3 matches

- [14] <https://repository.ugm.ac.id/96999/1/RT-2013-0229.pdf>
1.2% 2 matches

- [15] www.academia.edu/12162663/isolasi_DNA_metode_PCI
1.2% 3 matches

- [16] <https://www.scribd.com/document/36676080...4030115120004-Revisi>
1.1% 1 matches

- [17] <https://pdfs.semanticscholar.org/21fc/44208843cbd2d5cc90018edd6fb551a59948.pdf>
0.9% 2 matches

- [18] <https://vdocuments.site/documents/resume-gardner-541-547.html>
1.0% 3 matches
+ 1 documents with identical matches

- [20] <https://link.springer.com/article/10.1186/2193-1801-2-669>
0.9% 2 matches

- [21] <https://www.scribd.com/document/332175383/genom-kloroplas-pdf>
0.9% 3 matches

- [22] www.academia.edu/9225773/Laporan_Isolasi_DNA_Buah
0.9% 2 matches

- [23] library.usu.ac.id/download/fp/pemuliaan_tanaman-eva2.pdf
0.9% 3 matches

- [24] https://www.researchgate.net/publication...nstream_applications
0.8% 1 matches
+ 3 documents with identical matches

- [28] <https://astridsafiraidtham.wordpress.com/2014/05/29/laporan-praktikum-isolasi-dna/>
0.6% 2 matches

- [29] <https://www.scribd.com/document/26548045...Total-DNA-Extraction>
0.5% 1 matches

	0.3%	1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[30]	www.academia.edu/18124488/isolasi_dna 0.6% 2 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[31]	nightray13-kuro.blogspot.co.id/2013/12/g...kstrakromosomal.html 0.6% 2 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[32]	https://www.scribd.com/doc/239014054/Gensel-Induksi-Poliploid-Cholis 0.5% 1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[33]	https://www.scribd.com/doc/148056802/Ele...osaved-Autosaved-Fix 0.5% 1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[34]	https://s3-us-west-2.amazonaws.com/oww-files-public/6/6d/Praktikum_DNA_pdf.pdf 0.4% 1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[35]	kotakmipa.blogspot.com/2017/02/laporan-praktikum-biotek-em4.html 0.4% 1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[36]	https://www.scribd.com/document/370288751/Analisa-DNA-Sidik-Jari-Metode-RFLP 0.3% 1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[37]	www.academia.edu/9544135/Laporan_Praktikum_Isolasi_DNA_Kromosom_dan_Plasmid_E.coli 0.3% 1 matches ⊕ 3 documents with identical matches

8 pages, 2536 words

PlagLevel: selected / overall

144 matches from 41 sources, of which 41 are online sources.

Settings

Data policy: *Compare with web sources, Check against my documents, Check against my documents in the organization repository, Check against organization repository, Check against the Plagiarism Prevention Pool*

Sensitivity: *Medium*

Bibliography: *Bibliography excluded*

Citation detection: *Reduce PlagLevel*

Whitelist: --

ISOLASI DNA TANAMAN BAYAM (*Amaranthus sp.*) DAN IKAN LELE (*Clarias sp.*) SEBAGAI KAJIAN DALAM BIOLOGI MOLEKULER

Oleh:

^[1] Ari Indriana Hapsari*

FKIP Universitas Muhammadiyah Jember

E-mail: arihapsari87@gmail.com

Perum Puri Bunga Nirwana Bintaro N 9 Jember

Abstract

The rapid development of biological sciences are supported with today's technology to make the 21st century is called the century of biology. Almost all biological problems that have been, are and will continue to be answered lead to the molecular level. Isolation of DNA is the right step to study DNA. Of course by using tools, materials that exist around and protocols that are not too complicated. Isolation of plant DNA spinach (*Amaranthus sp.*) and catfish (*Clarias sp.*) is expected to equip and enriching as well as enrichment material and facilitate the understanding of molecular biology in particular DNA material for prospective student teachers of junior high or high school biology. The results of this study, indicating that the obtained DNA isolated from spinach plants and catfish in the form of clumps of fibers of white over the surface of the solution, so it is known that in cells both plants and animals are DNA, although it still needs to be done further research related to DNA produced from nuclear DNA, mitochondrial DNA or DNA kroloplas.

Keywords: ^[1] DNA isolation, *Amaranthus sp.*, *Clarias sp.*, molecular biology.

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan ilmu biologi yang didukung dengan teknologi saat ini menjadikan abad 21 ini disebut sebagai abad biologi (Yulaikah, 2015). Hampir semua masalah-masalah biologi yang telah, sedang dan akan terus dijawab mengarah pada tingkat molekuler. Hasil penelitian Ekasari *et al.*, (2012), analisis keanekaragaman genetik menggunakan penanda molekuler yaitu *deoxyribonucleic acid* (DNA) sebagai

penanda dari spesies tertentu untuk tujuan pengembangan sistem pemuliaan berbasis molekuler.

^[12] DNA menjadi salah satu kajian materi dalam biologi molekuler. DNA mengandung materi genetik yang mengkode semua informasi yang dibutuhkan untuk proses metabolisme dalam setiap organisme. Suatu molekul DNA tersusun atas basa nitrogen, gula, dan fosfat (Yuwono, 2006).

^[4] Isolasi DNA merupakan langkah yang tepat untuk memelajari DNA. Ekstraksi DNA

* Ari Indriana Hapsari adalah dosen FKIP Biologi Universitas Muhammadiyah Jember

daun tanaman *Grevillea* (*Proteaceae*) dengan memodifikasi metode Doyle dan Doyle (1990), telah berhasil diperoleh DNA dengan kualitas yang baik (Pharmawati, 2009) dalam (Restu *et al.*, 2012). DNA dapat diisolasi baik dari sel tanaman, hewan, manusia maupun bakteri (Faatih, 2009).^[1] Salah satu rangkaian teknik rekayasa genetika adalah isolasi DNA, yang melibatkan suatu proses memindahkan DNA dari suatu organisme ke organisme lain dengan tujuan tertentu.^[3] Melalui isolasi DNA kita dapat memperoleh DNA murni, yaitu tanpa protein maupun RNA dari suatu sel dalam jaringan. DNA murni yang sudah diperoleh dapat digunakan sebagai bahan pengayaan pokok bahasan sel yaitu DNA berada di sel tumbuhan maupun hewan, sebagai kajian genetika bahwa gen merupakan bagian dari DNA (terdapat sebagai lokus-lokus) yang berfungsi untuk mengontrol perkembangan fisik maupun perilaku dari setiap makhluk hidup, sebagai kajian bioteknologi yang jika kita kaji lebih lanjut salah satu kemanfaatannya yaitu sebagai tanaman transgenik.

Tanaman bayam (*Amaranthus sp.*) dan ikan lele (*Clarias sp.*) termasuk sel eukariotik. Bayu (2005) sel eukariotik memiliki inti sejati (karion atau nukleus) yang mengandung DNA, juga terdapat organel seperti kloroplas dan mitokondria yang mengandung DNA. Namun terdapat beberapa perbedaan bagian antara sel hewan dan sel tumbuhan seperti kloroplas yang ada pada sel tumbuhan dan tidak dimiliki oleh sel hewan. DNA pada tanaman terdapat di dalam inti sel, mitokondria dan kloroplas (Campbell *et al.*, 2012).

Tahapan pada proses isolasi DNA ini, adalah ekstraksi dan pelisisan sel secara mekanik maupun kimia melalui penggerusan serta penggunaan garam dan detergent, pencernaan protein menggunakan

enzim proteinase dari ekstrak buah pepaya, presipitasi DNA dari bahan yang lain yang tidak diinginkan menggunakan ethanol atau alkohol dingin (Yulianti, 2006).

Melalui isolasi DNA tersebut, mengubah paradigma yang ada selama ini, dimana bahan dan alat seperti seperti buffer, sentrifugasi, PCR, elektroforesis sulit diperoleh dan mahal harganya.^[1] Selain itu, alat dan bahan tersebut juga belum tentu terdapat di semua civitas akademik ditambah dengan protokol yang rumit sehingga menjadi hambatan dalam memahami dan menyampaikan materi biologi molekuler. Melalui isolasi DNA bayam dan ikan lele ini, maka dapat dilakukan secara sederhana dengan menggunakan alat, bahan disekitar serta protokol yang tidak rumit.^[7]

Meskipun biologi molekuler tidak tercantum sebagai pokok bahasan sendiri dalam kurikulum pembelajaran biologi di SMP maupun SMA.^[7] Namun seiring tuntutan jaman, bagaimanapun materi biologi molekuler harus tetap disampaikan kepada peserta didik dalam berbagai bentuk alternatif pembelajaran.^[7] Salah satu alternatif pembelajaran melalui praktikum isolasi DNA tanaman bayam dan ikan lele diharapkan dapat membekali dan memperkaya wawasan mahasiswa biologi sebagai calon guru bidang studi biologi yang akan mengajar baik tingkat SMP maupun SMA.^[7] Selain itu, dapat juga digunakan sebagai bahan pengayaan pokok bahasan tentang sel, genetika dan bioteknologi untuk membantu peserta didik memahami materi biologi molekuler.^[7] Seperti yang sudah dilakukan di Jepang misalnya, siswa-siswa setingkat SMP sudah diberi bekal mengenai prinsip dasar isolasi DNA (Hidayat, 2007).

METODE PENELITIAN

Tahapan dalam isolasi DNA ini yaitu ekstraksi dan pelisisan sel, pencernaan protein, pengendapan atau presipitasi dan pemanenan DNA, modifikasi Yulianti (2006); Mardiyyaningsih (2013); NLECT (2010). Isolasi yang dilakukan terdiri atas 2 sampel yaitu tanaman bayam dan ikan lele, sebagai berikut:

Isolasi DNA Tanaman Bayam

Sebanyak 2,5 gram daun bayam digerus menggunakan mortar dan pistil lalu ditambah 2,5 ml aquadest. Ekstrak bayam disaring menggunakan kertas saring atau kain bersih dan ditampung di beaker glass 250 ml. Larutan hasil saringan ditambahkan 2 ml larutan (1 sendok detergent + 1 sendok garam dalam 50 ml aquadest).^[1]▶ Larutan dipindah ke dalam tabung reaksi dan ditambah dengan 2 ml ekstrak buah pepaya yang telah digerus (20 gram tanpa ditambah aquadest).^[1]▶ Ditambahkan 5 ml ethanol 96% dingin perlahan-lahan melewati dinding tabung reaksi. Diamati DNA yang terbentuk.

Isolasi DNA Ikan Lele

Sebanyak 5 gram daging ikan lele dicuci lalu direndam dalam larutan NaCl 80% selama 2 menit. Daging lele ditiriskan lalu digerus menggunakan mortar dan pistil dan ditambah 2,5 ml aquadest. Ekstrak daging ikan lele disaring menggunakan kertas saring atau kain bersih dan ditampung di beaker glass 250 ml. Larutan hasil saringan ditambahkan 2 ml larutan (1 sendok detergent + 1 sendok garam dalam 50 ml aquadest). Larutan dipindah ke dalam tabung reaksi dan ditambah dengan 2 ml ekstrak buah pepaya yang telah digerus (20 gram tanpa ditambah aquadest). Ditambahkan 5 ml ethanol 96% dingin perlahan-lahan melewati dinding tabung reaksi. Diamati DNA

yang terbentuk.

Data yang dihasilkan berupa gumpalan DNA yang berwarna putih keruh yang berada di atas permukaan larutan. Dimana akan terbentuk 3 lapisan yaitu lapisan bawah filtrat, tengah ethanol dan lapisan paling atas adalah gumpalan DNA. Data akan di analisis secara deskriptif baik isolasi DNA pada tanaman bayam dan maupun ikan lele.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN



Semua hewan memiliki sel yang menyusun seluruh bagian tubuhnya. Kumpulan dari sel tersebut akan membentuk jaringan kemudian suatu organ. Sehingga DNA dapat diisolasi dari semua bagian organ seperti daging, sperma, ginjal, jantung, hati, limfa dan lain-lain. Begitu juga pada tumbuhan, DNA dapat diambil dari semua bagian seperti daun, akar, batang, buah yang tersusun atas sel-sel. Isolasi DNA pada prinsipnya adalah sama. Kita dapat melakukan suatu modifikasi di dalamnya melalui berbagai sumber tersebut untuk mendapatkan DNA (Muladno, 2002).

Pada penelitian ini, DNA yang diisolasi yaitu dari tanaman bayam dan ikan lele. Prinsip dasar dalam isolasi DNA adalah dihasilkan suatu DNA tanpa adanya suatu protein atau RNA dari sumber DNA tersebut. Isolasi DNA ini merupakan proses isolasi sederhana dengan menggunakan bahan-bahan yang ada disekitar seperti detergent, garam, ekstrak pepaya dan ethanol yang sangat mudah untuk mendapatkannya serta tidak memerlukan biaya yang besar.^[1]▶ Isolasi ini juga tidak memerlukan suatu protokol yang sangat rumit dengan tahapan pertama yaitu ekstraksi dan pelisisan secara mekanik melalui penggerusan menggunakan mortar dan pistil dan secara kimiawi dengan

menambahkan detergent dan garam.^[2] Cara tersebut dilakukan untuk mengeluarkan DNA yang ada di dalam organel sel yaitu mitokondria, nukleus, kloroplas (bayam) dan memisahkannya dengan partikel lain yang tidak diinginkan.^[4] Penggunaan detergent dapat merusak membran dan dinding sel (daun bayam) melalui ikatan yang dibentuk pada sisi hidrofobik (non polar) detergent dengan protein dan lipid pada membran sel (hidrofobik dan hidrofilik) yang membentuk senyawa lipid-protein-detergent kompleks (Mardiyyaningsih, 2013).^[2] Sedangkan garam, yang mengandung ion Na⁺ mampu membentuk ikatan dengan kutub negatif pada ikatan fosfat DNA.^[2] Dimana saat ion Na⁺ garam berikatan dengan fosfat, pada saat itulah DNA akan berkumpul (Yulianti, 2006).^[1] Selanjutnya, penyaringan atau filtrasi dengan kertas saring atau kain dilakukan

untuk mengumpulkan cairan kaya DNA dan memisahkannya dari sisa-sisa bagian jaringan (sel) lain yang tidak diperlukan, sehingga saringan diharapkan banyak mengandung DNA yang akan diuji. Tahap selanjutnya yaitu pencernaan protein menggunakan ekstrak buah pepaya karena menurut Devi dan Itnawati (2009) buah pepaya mengandung papain yaitu enzim proteinase yang berfungsi untuk menghilangkan protein dan RNA.^[3] Penambahan etanol atau alkohol 96% dingin supaya saat terjadi presipitasi, menunjukkan bahwa DNA tidak larut dalam etanol tetapi larut dalam air.^[2] Ketika molekul DNA berpindah kedalam larutan yang bukan pelarut, mereka akan berkumpul atau menggumpal sehingga dapat terlihat.^[3] Presipitat DNA terlihat seperti serabut-serabut putih yang terkumpul diatas permukaan larutan karena masa jenis etanol

Tabel 1. Hasil Isolasi DNA Tanaman Bayam dan Ikan Lele

DNA tanaman Bayam	Keterangan	DNA ikan lele	Keterangan
	DNA sebagai gumpalan putih di atas		DNA sebagai gumpalan putih di atas

lebih kecil dari pada masa jenis air.^[16] Ethanol yang digunakan dalam kondisi dingin untuk menyempurnakan presipitasi, karena temperatur yang rendah, akan menurunkan aktivitas molekul air yang dapat menyebabkan pengendapan DNA lebih efektif (Aristya *et al.*, 2013).

Hasil isolasi DNA dapat dilihat pada (Tabel 1) baik pada tanaman bayam maupun ikan lele tampak DNA sebagai gumpalan berwarna putih keruh berupa serabut-serabut seperti benang yang muncul di atas lapisan permukaan tabung reaksi sedangkan dibawahnya cairan ethanol yang berwarna bening dan paling bawah adalah lapisan filtrat dari ekstrak selain DNA yaitu protein, RNA, membran dan dinding sel yang lisis.

Seperti kita ketahui bahwa tanaman bayam dan ikan lele dalam kajian sel tergolong kategori sel yang berbeda. Tanaman bayam termasuk sel tumbuhan sedangkan ikan lele termasuk sel hewan. Dilihat dari struktur dan bagian-bagian selnya tentu saja berbeda. Tanaman bayam memiliki dinding sel, organel sel seperti kloroplas, mitokondria, nukleus, ribosom dan lain-lain.^[1] Terdapat bagian-bagian penyusun sel tanaman bayam yang tidak dimiliki oleh ikan lele seperti kloroplas dan dinding sel.^[3] Jika kita kaitkan dengan hasil isolasi DNA pada (Tabel 1) di atas dapat disimpulkan bahwa hasil isolasi DNA pada tanaman bayam merupakan DNA yang berasal dari bagian organel sel yaitu nukleus, mitokondria, dan kloroplas.^[1] Seperti yang diungkapkan oleh Bayu (2005) bahwa di kloroplas terdapat DNA, RNA, ribosom dan berbagai enzim.^[10] Semua molekul tersebut tepatnya terletak pada bagian stroma yaitu tempat berlangsungnya transkripsi dan translasi.^[1] DNA kloroplas (*genom*) terdapat 50 atau lebih lingkaran jalur ganda melilit dalam tiap plastida.^[10] DNA kloroplas dapat diperoleh dari suatu jenis tanaman hijau,

dari alga sampai tumbuhan angiospermae (Campbell *et al.*, 2012). Sedangkan molekul DNA pada ikan lele yaitu berasal dari nukleus dan mitokondria. DNA pada nukleus memiliki bentuk linear dan tidak bercabang serta berhubungan erat dengan protein histon (GHR, 2016).^[34] Sedangkan DNA yang terletak pada mitokondria berbentuk sirkular dan tidak berhubungan dengan protein histon. Molekul DNA di mitokondria (mtDNA) merupakan DNA ekstranuklear yang berada di organel penghasil energi, yaitu di bagian matriks mitokondria. Molekul mtDNA memiliki beberapa karakteristik yang unik dibanding DNA inti. Molekul mtDNA memiliki banyak salinan sehingga mtDNA lebih mudah diisolasi dengan jumlah sampel yang sedikit (Nengah, 2010). DNA yang ditemukan di dalam inti disebut juga DNA kromosomal sedangkan yang ditemukan di luar inti disebut DNA ekstrakromosomal (Darnell *et al.*, 2010).^[1] Pada proses isolasi DNA ini ditambahkan ekstrak pepaya dimana terdapat kemungkinan bahwa DNA hasil isolasi tanaman bayam maupun ikan lele juga terdapat DNA dari ekstrak buah pepaya yang ditambahkan yaitu DNA dari nukleus, mitokondria, dan kloroplas.

Beberapa faktor seperti kesulitan pemahaman materi, biaya yang besar, keterbatasan alat dan bahan dapat diminimalisir melalui isolasi DNA sederhana ini.^[1] Penjelasan terkait penggunaan bahan, alat dan fungsi pemanfaatannya serta protokol yang mudah diharapkan tidak menjadi hambatan lagi bagi calon guru biologi yang akan mengajar di tingkat SMP maupun SMA dalam menyampaikan ataupun memahami materi biologi molekuler.^[1] Metode isolasi sederhana DNA ini dapat diaplikasikan dan dikembangkan dengan berbagai bentuk alternatif pembelajaran. Bahkan jika terdapat keterbatasan tidak adanya laboratoriumpun

isolasi DNA ini juga dapat diaplikasikan di dalam kelas. Sehingga para siswa dapat memahami materi biologi molekuler dengan mudah dan tidak hanya terbatas pada teori saja dalam menjawab tantangan berbasis molekuler menghadapi abad biologi saat ini.

KESIMPULAN

Isolasi DNA tanaman bayam dan ikan lele dapat dilakukan secara sederhana menggunakan alat dan bahan serta protokol yang mudah sehingga dapat diaplikasikan dengan berbagai bentuk alternatif pembelajaran oleh calon guru biologi di SMP maupun SMA. Meskipun belum dapat dibuktikan secara pasti apakah DNA yang telah diisolasi berasal dari nukleus, mitokondria, dan kloroplas sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, Aristya, G.R. Agriansyah, A. Daryono, B.S. 2013.^[32] *Deteksi dan Skrining Pewarisan Sifat Ketahanan Penyakit Powdery Mildew pada Generasi Backcross Tanaman Melon (Cucumis melo L.) Var Tacapa*. <https://repository.ugm.ac.id/96999/1/RT-2013-0229.pdf>
- Bayu, E.S. 2005. *Genom Kloroplas*. E-USU Repoitori
- Campbell, N.A. Reece, J.B & Michell, L.G. 2012. *Biologi*. Edisi 8 jilid 1. terj. Erlangga. Jakarta
- Darnell, J. Lodish, H. Baltimore, D. 2010. *Molecular Cell Biology 5nd. Scientific American Books, New York*
- Devi, K.D. Punyarani, K. Singh, S.N. & Devi, H.S. 2013.^[17] *An efficient protocol for total DNA extraction from the members of order Zingiberales- suitable for diverse PCR based downstream applications*. SpringerPlus. 2:669
- Devi, S. dan Itawita, 2009.^[11] *Optimalisasi Konsentrasi Protease dari pepaya untuk Produksi Minyak Kelapa*. SAGU. Vol 8 No. 2 : 33-37
- Ekasari, T.W.D. Retnoningsih, A. Widiati, T.2012.^[36] *Analisis Keanekaragaman Kultivar Pisang menggunakan Penanda PCR-RFLP pada Internal Transcribed Spacer ITS*. DNA Ribosom. Jurnal MIPA 35 (1)
- Faatih, M. 2009.^[30] *Isolasi dan Digesti DNA Kromosom*. Jurnal Penelitian Sains & Teknologi, Vol. 10, No. 1, 61 - 67
- GHR-Lister Hill National Center for Biomedical Communications. 2016. *Handbook Cell and DNA*. Genetics Home Reference. <http://ghr.nlm.nih.gov/>
- Hidayat, T. Kusnadi. Kusumawaty. Aryani, A. 2007.^[7] *Kursus Singkat Isolasi dan Amplifikasi DNA untuk Guru-Guru SMA*. Laporan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat
- Mardiyyaningsih, A. N. 2013. *Teknik Isolasi DNA Sel Hati Ayam Secara Tradisional*. Jurnal PMIPA
- Muladno, 2002. *Seputar Teknologi Rekayasa Genetika*. Wirusaha Muda: Bogor

National Law Enforcement and Correction Technology Centre (NLECT). 2010.^[1]►
Innovation in DNA analysis. Spring
TechBeat

Restu M, Mukrimin dan Gumiaty. 2012.
^[1]►*Optimalisasi Teknik Ekstraksi dan
Isolasi DNA Tanaman Suren (Toona
Suren Merr.) untuk Analisis Keragaman
Genetik berdasarkan Random Amplified
Polymorphic DNA (RAPD)*.^[9]► *Jurnal
Natur Indonesia* 14(2), Februari 2012:
138-142

Seal S, Mishra M, Pati R, Chandra R, Alka.
2010.^[1]► *Efficacy of Different Detergents
for Leaf Extract Based Sex Diagnostics
of Papaya (Carica papaya. L)*.
International Journal of Plant Sciences

Nengah, W.I. 2001.^[1]► *Genom Mitokondria
Mitochondrial Genome*.^[1]► *Jurnal
Veteriner* Vol 2 (4)

Yulianti E, 2006.^[1]► *Pengembangan Teknik
Isolasi DNA Tumbuhan Menggunakan
Detergen Komersial*.^[1]► *Semnas MIPA*

Holil K, 2014.^[3]► *Teknik Analisis Biologi
Molekuler*.^[1]► *Buku Petunjuk Praktikum
UIN Malang*

Yuwono, T. 2006. *Biologi Molekuler*, Jakarta:
Erlangg

Yulaikah, S. Alfindasari, D. dan Adawiyah,
R. 2015. *Integrasi Scientific Inquiry
dengan Kompetensi Profesional Guru
Biologi pada pembelajaran Biologi
di Abad ke-21*. Prosiding Seminar
Nasional Pendidikan Biologi

