EFEKTIFITAS KOAGULAN EKSTRAK BIJI KELOR (Moringa oleifera) TERHADAP DAYA HIDUP IKAN MAS (Cyprinus carpio L.) PADA PENGOLAHAN AIR LIMBAH MINYAK GORENG RESTORAN CEPAT SAJI X DI PALEMBANG

by Hamzah Hasyim

Submission date: 04-Mar-2022 12:00PM (UTC+0700)
Submission ID: 1776155365
File name: AIR_LIMBAH_MINYAK_GORENG_RESTORAN_CEPAT_SAJI_X_DI_PALEMBANG.pdf (293.18K)
Word count: 3489
Character count: 20301

JURNAL ILMU KESEHATAN MASYARAKAT

VOLUME 3 Nomor 01 Maret 2012 **Artikel Penelitian**

EFEKTIFITAS KOAGULAN EKSTRAK BIJI KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP DAYA HIDUP IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L.) PADA PENGOLAHAN AIR LIMBAH MINYAK GORENG RESTORAN CEPAT SAJI X DI PALEMBANG

EFFECTIVITY COAGULANT EXTRACT OF Moringa oleifera ABOUT COOKING OIL POLLUTANT PROCESS AND Cyprinus carpio L. *LIFE ENDURANCE AT X FAST FOOD RESTOURANT IN PALEMBANG*

Helen. K[1], Hamzah Hasyim[2], Najmah[2]
[1] Alumni Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
[2] Staf Pengajar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

Background : *Cooking oil pollutant is not simple problem, Cooking oil has many complex polymer band, covers the surface of river, holds oxygen, and block sunlight, then photosynthesis is distracted.*

Method : *The method of this research is pure experiment, with pretest posttest- control group project. Purpose is to find out efectifity Moringa oleifera about cooking oil pollutant process and cyprinus carpio's life endurance at X fast food restaurant in Palembang in the year 2011 . The population is all of the cyprinus carpio kumpay type. The sample are 6 Cyprinus carpio* L.*The analysis that used univariate and bivariate.*

Result : *Briefly, cyprinus carpio that have intervented at the waste water of cooking oil process by coagulant extract of moringa oleifera has life endurance 4 times longer than intervention control with coagulant of alumunium sulfat. Effectiveness treatment test got t = 0,022 with value t critic at signification 0,01 = 3,36 and signification 0,05 = 2,02, got comparation 0,022 < 2,02<3,36 that means this experiment has significant level in signification 0,05. T test with SPSS For Windows got value 0,021, that means this experiment significant (t < 0,05). That means, extract of moringa effective in coagulate cooking oil pollutant process. Other experiment with better intervention method to decrease exclution criteria and more sample need consideration on next experiment.*

Conclusion : *Seed extracts of Moringa oleifera can used as a natural coagulant that is safe for the life of freshwater ecosystems and may agglutinate in the cooking oil waste water is better than alum coagulant.*

Keywords : Coagulant, *Moringa oleifera*, Cooking oil pollutant

ABSTRAK

Latar Belakang : Pencemaran air limbah minyak goreng bukan masalah yang ringan. Minyak goreng memiliki ikatan polimer kompleks yang dapat menutupi permukaan sungai kemudian menahan oksigen dan menghalangi sinar matahari yang akan masuk ke dalam sungai, sehingga fotosintesa pun terganggu.

Metode : Desain penelitian adalah eksperimen sungguhan dengan rancangan pretes-postes kelompok kontrol, bertujuan mengetahui efektifitas ekstrak biji kelor *(Moringa oleifera)* pada pengolahan air limbah minyak goreng pada restoran cepat saji X di Palembang terhadap daya hidup ikan mas (*Cyprinus carpio* L.*)*. Populasi adalah semua ikan mas ras kumpay. Sampel 6 ekor ikan mas, menggunakan analisa univariat dan bivariat.

Hasil Penelitian : Secara ringkas hasil yang didapat ikan yang di intervensi dengan koagulan ekstrak biji kelor memiliki rata-rata daya hidup 4 kali lebih lama dibandingkan yang diintervensi dengan koagulan tawas. Pengujian dengan Efektifitas Treathment diperoleh t = 0,022 dengan harga kritis pada signifikansi 0,01 = 3,36 dan signifikansi 0,05 = 2,02 di dapat perbandingan (0,022 < 2,02 < 3,36), bermakna bahwa penelitian ini signifikan baik pada signifikasi 0,05. Hasil Uji T dengan SPSS for windows didapat 0,021 artinya hasil penelitian signifikan (t > 0,05). Dengan demikian, ekstrak biji kelor terbukti efektif membantu menggumpalkan pada pengolahan air limbah minyak goreng.

Kesimpulan : Ekstrak biji kelor *(Moringa oleifera)* dapat digunakan sebagai koagulan alami yang aman bagi kehidupan ekosistem air tawar serta dapat menggumpalkan air limbah minyak goreng dalam lebih baik daripada koagulan tawas.

Kata Kunci : Koagulan, *Moringa oleifera*, Air limbah minyak goreng

PENDAHULUAN

Pencemaran lingkungan dapat terjadi oleh adanya zat pencemar yang terpapar ke dalam lingkungan hidup manusia. Berbagai zat pencemar dengan segala mekanisme pemaparannya, bervariasi pula dampak yang ditimbulkannya.[1]

Pencemaran air merupakan bagian dari pencemaran lingkungan. Pencemaran air terjadi karena masuknya *polutan* (zat pencemar) dalam air dengan konsentrasi yang cukup besar sehingga mempengaruhi kualitas air dan organisme didalamnya. Pencemaran air dapat berdampak luas, misalnya dapat meracuni sumber air minum, meracuni sumber makanan hewan, ketidakseimbangan ekosistem sungai dan danau, dan timbulnya berbagai macam penyakit.[2] Bagi makhluk hidup yang hidup di perairan atau laut, kualitas air sangat menentukan kehidupannya, jika perairan atau laut telah tercemar maka kehidupan didalamnya akan terganggu.[3]

Limbah minyak goreng merupakan salah satu zat pencemar tersebut jika dibuang ke badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Pencemaran air oleh air limbah minyak goreng adalah masalah pencemaran yang tidak ringan. Minyak goreng memiliki ikatan polimer yang kompleks, bila sisa minyak goreng di buang ke sungai misalnya, gumpalan minyak goreng tersebut akan menutup sungai hingga menahan oksigen yang masuk ke dalam sungai, lapisan tersebut juga akan menghalangi masuknya sinar matahari ke dalam air, sehingga fotosintesa pun terganggu.[4]

Pencemaran minyak merupakan pencemaran air yang paling sering dilaporkan. Pencemaran tersebut diantaranya pencemaran sungai Musi Palembang lantaran tumpahnya bahan baku pembuat minyak goreng milik PT Sinar Alam Permai. Pencemaran Kali kapuk Kampong Rorotan Bekasi utara oleh limbah pabrik minyak goreng PT BKP, Pencemaran logam berat di kawasan Teluk Jakarta akibat pembuangan limbah industri kertas, minyak goreng.[5]

Pada prinsipnya, semua limbah yang dihasilkan harus melalui beberapa langkah pengolahan sebelum dibuang ke lingkungan.[6] Begitu pula dengan limbah minyak goreng. Kegiatan pengolahan air limbah minyak goreng yang telah dilakukan diantaranya dengan menerapkan metode pengolahan air limbah menggunakan metode bioremediasi, menggunakan mesin dan koagulan tawas sebagai bagian dari pengolahan air limbah yang proses pengolahannya rumit dan mahal. Untuk itu diperlukan alternatif pengolahan air limbah yang lebih sederhana dan lebih bernilai ekonomis. Salah satu alternatif yang menarik yaitu menerapkan metode pengolahan air limbah minyak goreng dengan menggunakan ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera*) sebagai koagulan alami.

Penggumpalan air limbah dengan ekstrak biji kelor adalah metode penjernihan air yang sering dilakukan oleh masyarakat tradisional dan telah dianjurkan oleh beberapa ahli diantaranya Winarno, Effendi, dan Untung.[7,10]

Biji kelor mengandung zat aktif *rhamnosyloxy-benzil-isothiocyanate*, yang mampu mengadopsi dan menetralisir partikel-partikel lumpur serta logam yang terkandung dalam air limbah suspensi, dengan partikel kotoran melayang di dalam air. Serbuk biji kelor dapat menurunkan dan mengendapkan kandungan unsur logam berat yang cukup tinggi dalam air, sehingga air tersebut dapat memenuhi standar baku air minum dan air bersih. Proses pembersihan tersebut menurut hasil penelitian yang telah dilaporkan mampu memproduksi bakteri secara luar biasa, yaitu sebanyak 90-99,9% yang melekat pada partikel- partikel padat, sekaligus menjernihkan air yang relatif aman.[7]

Penggunaan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) sebagai indikator pengolahan air limbah minyak goreng didasarkan pada hasil penelitian Chahaya bahwa ikan mas sangat peka terhadap perubahan lingkungan konsentrasi limbah, suhu, DO, pH, salinitas dan alkalinitas

berpengaruh nyata terhadap mortalitas ikan mas *(Cyprinus carpio* L.*)*.[8]

Hal ini disebabkan jika ditinjau secara kimia bahwa kehidupan dan pertumbuhan organisme perairan dipengaruhi oleh pH, DO, BOD, suhu, salinitas dan alkalinitas.[8]

Penelitian tentang hal ini menjadi sangat menarik karena selain dapat mengetahui efektifitas tindakan tersebut, juga dapat menjadi alternatif dalam penanganan limbah minyak goreng, selain tidak memiliki efek samping, bahan yang dipakai murah dan mudah didapatkan. Berdasarkan uraian diatas peneliti berminat melakukan penelitian untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk menggumpalkan air limbah minyak goreng dengan menggunakan ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera*) sehingga ikan mas (*Cyprinus carpio* L.*)* dapat bertahan hidup.

BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimen sungguhan (*True Eksperiment*) dengan rancangan pretes-postes *(Pretest-Postest.)*. Populasi penelitian ini adalah semua ikan mas ras kumpay yang memenuhi kriteria inklusi. Sampel penelitian ini merupakan non-*probability sampling* dengan tehnik *purposive sampling*. Sampel adalah 6 ekor ikan mas yang telah memenuhi kriteria inklusi yaitu ikan mas ras kumpay dengan kondisi hidup, sehat, tidak sedang sakit (lincah, segar) dan umur lebih kurang tiga bulan dengan ukuran 8-12 cm.[8] Lembar observasi diisi berdasarkan daya hidup ikan mas terhadap endapan yang dihasilkan oleh koagulan ekstrak biji kelor dan koagulan tawas pada pengolahan air limbah minyak goreng.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1.
Waktu Penggumpalan Air Limbah Minyak Goreng

No. Akuarium	Waktu Penggumpalan	Waktu ikan dimasukkan ke akuarium
1	13.19	14.19
2	13.22	15.22
3	13.23	16.23
4	13.26	14.26
5	13.27	15.27
6	13.28	16.28

Tabel 1. menunjukkan bahwa setelah 1 jam baik tawas maupun ekstrak biji kelor mampu menggumpalkan air limbah minyak.

Tabel 2.
Pengukuran Daya Hidup Ikan Mas

Koagulan Ekstrak Biji Kelor			
Inisial ikan	Waktu Pretes Tanggal 19 Feb 2011(Pukul)	Waktu Postes Tanggal 21 Feb 2011 (Pukul)	Daya hidup (Jam)
K_1	14.26	14.26	48.00
K_2	15.27	15.27	48.00
K_3	16.28	16.28	48.00
∑			144

Koagulan Tawas			
Inisial ikan	Waktu Pretes Tanggal 19 Feb 2011 (Pukul)	Waktu Postes Tanggal 20 Feb 2011 (Pukul)	Daya hidup (Jam)
T_1	14.19	23.27	09.08
T_2	15.22	02.53	11.31
T_3	16.23	04.28	12.05
∑			32,43

Dari tabel 2. dapat diketahui bahwa sampel pada koagulan tawas memiliki daya hidup rata-rata 11 jam 21 menit, dengan daya hidup terendah yaitu 9 jam 8 menit dan daya hidup tertinggi 12 jam 5 menit. Sedangkan dari 3 sampel pada koagulan ekstrak biji kelor memiliki daya hidup rata-rata 48 jam.

Tabel 3.
Efektifitas *Treatment*

No	Koagulan Ekstrak Biji Kelor		Koagulan Tawas		T-Test
	Daya hidup (X_1)	X_1^2	Daya hidup (X_2)	X_2^2	
1	48.10	2.304	09.08	145,2025	
2	48.12	2.304	11.31	127,9161	
3	48.15	2.304	12.05	82,4464	
∑	**144,37**	**6912**	**32,43**	**355,565**	**0,021**

Berdasarkan tabel diatas dilakukan penghitungan dengan menggunakan rumus T-test sehingga diperoleh nilai t sebesar 0,022, kemudian dicocokkan dengan tabel nilai persentil untuk distribusi t (lampiran) sehingga didapatkan $t_{0,05}$ bernilai 2,02 dan $t_{0,01}$ bernilai 3,36. Jadi nilai t lebih kecil dari harga t kritik pada $t_{0,05}$.

Dengan menggunakan SPSS *for windows* 13, nilai uji t (T-test) dengan menggunakan satu sisi/ekor. Dilakukan penghitungan satu sisi karena peneliti memiliki kecenderungan terhadap perbedaan kedua jenis penelitian (Arikunto, 2006) yaitu koagulan ekstrak biji kelor dan koagulan tawas. Peneliti mendapatkan hasil bahwa nilai t_0 atau signifikansi bernilai 0,021 (P-*value* < 0,05), maka hasil penelitian pada koagulan ekstrak biji kelor terhadap daya hidup ikan mas bermakna atau signifikan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, ikan mas pada air limbah minyak goreng yang telah digumpalkan dengan koagulan tawas 3 jam sebelumnya cenderung bertahan hidup lebih lama dibandingkan dengan yang telah digumpalkan 2 jam atau satu jam sebelumnya. Sedangkan ikan mas yang di intervensi dengan koagulan ekstrak biji kelor cenderung memiliki waktu bertahan hidup yang hampir sama, baik pada air limbah yang telah digumpalkan selama 1 jam maupun penggumpalan selama 2 jam atau 3 jam.

Dalam penelitian Galuh, dan Prasetyono bahwa tawas mampu menggumpalkan air limbah minyak goreng serta diperkuat dengan hasil penelitian M. Hindun Pulungan, Aunur R. Mulyarto, dan Sri Ningsih dengan penelitian mereka didapatkan bahwa perlakuan penambahan serbuk biji kelor sebanyak 12 % b/v dan waktu tinggal selama 3 jam, merupakan perlakuan terbaik. Pada perlakuan tersebut dapat menurunkan nilai BOD menjadi 191,67 mg/l, menurunkan nilai TSS menjadi 81,57 mg/l, dan meningkatkan nilai DO menjadi 4,28 mg/l, sementara nilai pH menjadi 3,87.[9]

Enos Tangke Arung, MP, dosen Fahutan Unmul yang menemukan biji kelor dan menyulapnya menjadi "serbuk ajaib" yang dapat mengubah air keruh dengan partikel tanah maupun unsur logam menjadi air bersih layak konsumsi, dan memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan, kandungan logam besi (Fe) dalam air Sungai Mahakam yang sebelumnya mencapai 3,23 mg/l, setelah dibersihkan dengan serbuk biji kelor menurun menjadi 0,13 mg/l, dan telah memenuhi standar baku mutu air minum, yaitu 0,3 mg/l dan standar baku mutu air bersih 1,0 mg/l. Sedangkan tembaga (Cu) yang semula 1,15 mg/I menjadi 0,12mg/l, telah memenuhi standar baku mutu air minum dan air bersih yang diperbolehkan, yaitu 1 mg/l, dan kandungan logam mangan (Mn) yang semula 0,24 mg/l menjadi 0,04 mg/l, telah memenuhi standar baku mutu air minum dan air bersih 0,1 mg/l dan 0,5 mg/l.[10]

Sri Utami dengan penelitiannya mengenai perbandingan efektivitas tawas dan biji kelor sebagai koagulan untuk menurunkan kekeruhan air baku guna meningkatkan mutunya menjadi air minum. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa koagulan tawas mampu menurunkan kekeruhan maksimal 93,54% pada dosis 60 mg dalam 500 ml air baku. Dan pada dosis yang sama biji kelor juga menurunkan kekeruhan maksimal sebesar 85,09%.

Sedangkan Sri Ulfah dengan penelitiannya yang berjudul efektivitas biji kelor (*Moringa oleifera*) terhadap penurunan kadar besi (Fe). Didapatkan hasil dengan penambahan biji kelor yang paling efektif dalam proses penurunan kadar Fe(II) adalah sebanyak 6 biji kelor dalam larutan uji Fe(II) dengan konsentrasi 100 ppm.[11]

Menurut Amagloh, F.K dan Benang, Amos dalam *African Journal of Agricultural Research* bubuk biji kelor memiliki kemampuan menggumpalkan yang sama baiknya dengan tawas, hanya saja dosis bubuk

biji kelor yang digunakan lebih sedikit daripada dosis tawas sehingga biji kelor dapat digunakan sebagai koagulan alternatif yang lebih ekonomis dan sederhana.[12] Sehingga menurut Muyibi, Suleyman.A dan Evison.L.M. biji kelor sangat potensial bila digunakan dalam pengolahan air limbah domestik di negara-negara berkembang.[13] Penelitian tersebut juga didukung Ghebremichael, K. A. *et. al* dalam penelitiannya yang menggunakan ekstrak biji kelor pada pengolahan air limbah skala besar.[14]

Pengukuran Daya Hidup Ikan Mas

Berdasarkan hasil penelitian, ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) yang diintervensi dengan koagulan ekstrak biji kelor mampu bertahan hidup 48 jam 12 menit berbanding 11 jam 21 menit dengan koagulan tawas atau sekitar 4 kali lebih lama dari 3 sampel lainnya yang diintervensi dengan koagulan tawas. Sesuai dengan yang telah dianjurkan ekstrak biji kelor dapat digunakan sebagai koagulan alami bahkan mampu mengubah air keruh dengan partikel tanah maupun unsur logam menjadi air bersih layak konsumsi, dan memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan.[10,15,9,7]

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa endapan yang dihasilkan koagulan ekstrak biji kelor tidak berbahaya bagi ikan mas. Sebagaimana telah dikemukakan oleh Chahaya dan Wahyudi, Putra. *et.al* bahwa ikan merupakan salah satu makhluk hidup yang habitatnya berada di air dan sangat rentan terhadap pencemaran limbah domestik, sehingga dapat dijadikan sebagai bio-indikator tingkat pencemaran di suatu daerah perairan[8,16]

Ikan dapat menunjukkan reaksi terhadap perubahan fisik air maupun terhadap adanya senyawa pencemar yang terlarut dalam batas konsentrasi tertentu. Ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) dapat digunakan sebagai hewan uji hayati karena sangat peka terhadap perubahan lingkungan.[8]

Di Indonesia ikan yang termasuk famili *Cyprinidae* ini termasuk ikan yang popular dan paling banyak dipelihara rakyat, serta mempunyai nilai ekonomis. Ikan mas sangat peka terhadap faktor lingkungan pada umur lebih kurang tiga bulan dengan ukuran 8-12 cm. Disamping itu ikan mas di kolam biasa (*Stagnant water*) kecepatan tumbuh 3 cm setiap bulannya (Arsyad dan Hadirini cit. Sudarmadi, Chahaya). Berdasarkan hasil penelitian bahwa konsentrasi limbah, suhu, DO, pH, salinitas dan alkalinitas berpengaruh nyata terhadap mortalitas ikan mas *(Cyprinus carpio* L.*)* (Suwindere). Hal ini disebabkan jika ditinjau secara kimia bahwa kehidupan dan pertumbuhan organisme perairan dipengaruhi oleh pH, DO, BOD, suhu, salinitas dan alkalinitas.[8]

Penelitian tentang kesanggupan ikan mas untuk mendeteksi adanya insektisida bayrusil dalam air pada konsentrasi 55 ppm. Dimana pada konsentrasi tersebut setelah 10 menit ikan mas telah menghidari akan terjadi perubahan frekwensi gerakan ofer kulum yang mula- mula cepat kemudian melambat dan akhirnya lemas.

Disuatu perairan tawar, ada tidaknya kehidupan ikan sering dijadikan indikator biologis terhadap tingkat pencemaran di perairan tersebut. Sehingga pemakaian ikan sebagai hewan percobaan pada percobaan uji hayati untuk menentukan konsentrasi dan potensi suatu zat pencemar disuatu peraiaran sangat dianjurkan.[17]

Dalam penelitian Wijanarko, Putut. *et. al,* menyatakan bahwa pada konsentrasi sublethal air limbah pabrik kertas dapat mempengaruhi terhadap fisiologis darah ikan mas, yaitu meningkatkan jumlah sel darah merah, kadar hemoglobin dan hemaktokrit sedangkan konsentrasi sublethal air limbah pabrik kertas menyebabkan penurunan jumlah sel darah putih maupun diferensialnya.[17]

Menurut Halappa, Ramesh dan David, Muniswamy, ikan merupakan indikator ideal untuk menguji perubahan tingkah laku yang disebabkan oleh tingkat stressor yang berbeda

dan paparan bahan kimia beracun. Hal ini berkaitan dengan kondisi ikan yang selalu kontak langsung dengan lingkungan air sehingga seluruh permukaan tubuh ikan dapat terpapar bahan kimia, ikan berada dalam sistem ekologi alam yang saling berhubungan, ikan mudah dibiakkan, ikan memiliki kemampuan reproduksi yang relatif cepat.[18]

Efektifitas *Treatment*

Pengujian efektifitas *treatmeant* diperoleh t= 0,022 dan hasil pengujian dengan menggunakan SPSS *for windows* diperoleh nilai t = 0,021 sehingga P-*value* < 0,05. Maka artinya daya hidup pada dua kelompok koagulan memiliki perbedaan yang signifikan karena P-*value* < 0,05 (Tolak H_0). Dengan demikian, ekstrak biji kelor terbukti efektif membantu menggumpalkan pada pengolahan air limbah minyak goreng dan endapan yang dihasilkan tidak mengganggu daya hidup ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) sehingga dapat digunakan sebagai koagulan alternatif yang ramah lingkungan serta aman bagi kehidupan biota air khususnya ikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah Ekstrak biji kelor *(Moringa oleifera)* dapat digunakan sebagai koagulan alami yang aman bagi kehidupan ekosistem air tawar serta dapat menggumpalkan air limbah minyak goreng dalam lebih baik daripada koagulan tawas. Hal ini berkaitan dengan 1) kemampuan koagulan ekstrak biji kelor menggumpalkan limbah minyak goreng baik pada waktu tunggu 1 jam, 2 jam, maupun 3 jam. 2) Mendukung ikan mas bertahan hidup 4 kali lebih lama dibandingkan koagulan tawas. 3) 95 % hasil penelitian efektifitas *treatment* dengan koagulan ekstrak biji kelor dapat diyakini benar.

Adapun saran yang dapat diberikan adalah ekstrak biji kelor dapat digunakan sebagai koagulan alternatif yang lebih ramah lingkungan dan efektif dibandingkan koagulan tawas. Dapat dilakukan penelitian serupa atau melanjutkan penelitian ini, serta perlu dipertimbangkan metode intervensi yang lebih baik untuk mengurangi kriteria eksklusi sehingga jumlah sampel data diperbanyak.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hasyim, H. *Dasar-Dasar Kesehatan Lingkungan*. [*Modul*]. Fakultas Kasehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya. Palembang. 2010.
2. Furqonita, D. *Seri IPA Biologi SMP Kelas VII*. Bogor: Yudhistira Ghalia Indonesia. 2006.
3. Saktiyono. *IPA Biologi Jilid 1*. Penerbit ESIS. 2004.
4. Rahmawati, D. *Kedasyatan Ragi (Khamir) Indonasia: Khamir mampu merubah minyak goreng menjadi bahan bakar, pestisida bebas racun dan sensor limbah portable [siaran pers]*. [Online]. Dari http://www .ui.ac.id. 2009. [12 September 2010].
5. Prasetyono, I. *Penelitian Pengolahan Limbah Sabun Cuci Piring dan Minyak Dengan Koagulasi-Flokulasi*. [Online]. Dari http://www.scribd. com/doc. 2008. [20 September 2010].
6. DepHut. Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Limbah Cair. [Online]. Dari: www.dephut.go.id. 2010. [2 November 2010].
7. Winarno, FG. *Biji Kelor sebagai Penjernih Air Sungai*. [Online]. Dari : http://sahabatlingkungan.multiply.com/journal. 2003. [11 Agustus 2010.
8. Chahaya, I. *Ikan Sebagai Alat Monitor Pencemaran*. [Online]. Dari http:// repository.usu.ac.id. 2003. [12 Agustus 2010].
9. Pulungan, Mulyarto A.R. & Ningsih. P*roses Pengolahan Limbah Cair Tahu dengan Bahan Koagulasi Alami [Abstrak Makalah]*. [Online]. Dari http://www.permimalangwordpress. Com. 2007. [20 Agustus 2010].
10. Effendi, H. *Biji Kelor Untuk Bersihkan Air Sungai*. [Online]. Dari http://rudyct.com. 2003. [20 September 2010].

11. Ulfah, S. *Efektivitas biji kelor (Moringa Oleifera) terhadap penurunan kadar besi (Fe), [Skripsi]*. [Online]. Dari http://digilib. unimus. ac.id. 2009. [12 September 2010].
12. Amagloh, F.K & Benang, Amos. 'Effectiveness of Moringa oleifera seed as coagulant for water purification', *African Journal of Agricultural Research*, [online], Vol. 4 (1), pp. 119-123. Dari: http:// www.academicjournals.org. 2009. [20 Februari 2011].
13. Muyibi, Suleyman. A & Evison. L. M. 'Moringa Oleifera Seeds for Softening Hard Water', *Water Research* [online], Vol. 29, No. 4, pp. 1099-1105, 995. Dari: www.elsevier. com/locate/watres. 1994. [20 Februari 2011].
14. Ghebremichael, K. A. et. al.'A simple purification and activity assay of the coagulant protein from Moringa oleifera seed', *Water Research*, [online], vol 39 (2005) 2338–2344. Dari: www.elsevier.com/locate/ watres. 2005. [20 Februari 2011].
15. Kuswytasari, N.D., Aunurohim, & Muharto. *Bungkil biji kelor (Moringa Oleifera) sebagai bahan penyerap untuk menurunkan bakteri dalam air jernih*. [Online]. Dari http://inherent. unida.ac.id. 2008. [20 Agustus 2010].
16. Wahyudi, P. et.al. *Pemanfaatan Tingkah Laku Ikan Ms (Cyprinus carpio) Sebagai Bio-Indikator Pencemaran Limbah Domestik*. [Online]. Dari http://iirc.ipb.ac.id/. 2008. [20 Januari 2011].
17. Wijanarko, P. et. Al. 'Pengaruh Dosis Sublethal Limbah Pabrik Kertas Terhadap Fisiologi Darah Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)'. *Jurnal Penelitian Perikanan*. [online], Vol.II. NO. 2. Dari: *http//jurnal.pdii.lipi.go.id/*. 2008. [12 Maret 2011].
18. Halappa, Ramesh & David, Muniswamy. 'Behavioural Responses of the Freshwater Fish, *Cyprinus carpio* (Linnaeus) Following Sublethal Exposure to Chlorpyrifos', *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences,* [online], vol *9: 233-238*. Dari *http/www.trjfas.org*. 2009. [12 Maret 2011].

EFEKTIFITAS KOAGULAN EKSTRAK BIJI KELOR (Moringa oleifera) TERHADAP DAYA HIDUP IKAN MAS (Cyprinus carpio L.) PADA PENGOLAHAN AIR LIMBAH MINYAK GORENG RESTORAN CEPAT SAJI X DI PALEMBANG

ORIGINALITY REPORT

19%	20%	3%	4%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	msp-fikan-unlam.blogspot.com Internet Source	5%
2	biotani.blogspot.com Internet Source	5%
3	muiskimia.wordpress.com Internet Source	2%
4	eprints.undip.ac.id Internet Source	2%
5	warniumm.blogspot.com Internet Source	1%
6	www.wiadomosciasp.pl Internet Source	1%
7	repository.unair.ac.id Internet Source	1%
8	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	1%

9	lillyulfah.blogspot.com Internet Source	1 %
10	pt.scribd.com Internet Source	1 %
11	Submitted to UIN Raden Intan Lampung Student Paper	1 %
12	ospasspentri.blogspot.com Internet Source	1 %

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 1%
Exclude bibliography	Off		