

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN PENYARING AIR *BIOSAND*
MELALUI PENGATURAN TEKANAN POMPA
PADA BERBAGAI SUSUNAN MEDIA FILTER**

***THE DESIGN OF BIOSAND WATER FILTERS
BY REGULATING PUMP PRESSURE
AT VARIOUS FILTER MEDIA ARRANGEMENT***



**Mega Ariana
05021381320016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SUMMARY

MEGA ARIANA The Design of *Biosand* Water Filters by Regulating Pump Pressure at Various Filter Media Arrangement (Supervised by **EDWARD SALEH** and **ARJUNA NENI TRIANA**).

The objective of this research was to develop *biosand* water filter system by regulating pressure pump at various filter media arrangement based on decreasing and comparison of turbidity, color, pH, TSS, BOD, COD, oil and fat at each pump pressure . The method used was descriptive method, data presentation in form of tables. The process of research and tools design was done through various stages including planning and design of tools, tools preparation and materials, tools manufacturing and tools assembly, tools testing, observation, calculation, and laboratory analysis. Laboratory analysis was conducted at Palembang Environmental Health Ministry. The results showed that the *biosand* filtration device has been able to decrease Noman river water samples before and after screening based on the analysis values of turbidity, pH, BOD, COD, TSS, oil and fat. However, the screening results have not been able to test polluted water sample higher than the specified quality standard except for BOD value which was higher than the quality standard and and lower than the quality standard.

Key words: *biosand* filtration, activated carbon, silica sand, zeolit.

RINGKASAN

MEGA ARIANA Rancang Bangun Penyaring Air *Biosand* Melalui Pengaturan Tekanan Pompa pada Berbagai Susunan Media Filter (Dibimbing oleh **EDWARD SALEH** dan **ARJUNA NENI TRIANA**).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem penyaring air *biosand* melalui pengaturan tekanan pompa pada berbagai susunan media filter ditinjau dari penurunan dan perbandingan nilai kekeruhan, warna, pH, zat padat tersuspensi (TSS), BOD, COD, minyak dan lemak pada masing-masing tekanan pompa. Metode yang digunakan yaitu menggunakan metode deskriptif, penyajian data berupa tabel. Proses penelitian dan perancangan alat melalui berbagai tahap yang meliputi perencanaan dan desain alat, persiapan alat dan bahan, pembuatan dan perakitan alat, pengujian alat, pengamatan, perhitungan, dan analisis laboratorium. Parameter yang diamati yaitu tekanan pompa yang diatur melalui *pressure gauge*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat *filtrasi biosand* telah mampu menurunkan hasil uji sample air sungai Noman dari sebelum hingga sesudah penyaringan dilihat dari nilai analisis kekeruhan, pH, BOD, COD, TSS, minyak dan lemak. Namun hasil penyaringan belum mampu teruji untuk sampel air yang tercemar melebihi baku mutu yang ditentukan kecuali untuk nilai BOD yang melebihi baku mutu dan menjadi turun dibawah baku mutu.

Kata kunci: filtrasi *biosand*, karbon aktif, pasir silika, zeolit.

SKRIPSI

RANCANG BANGUN PENYARING AIR *BIOSAND* MELALUI PENGATURAN TEKANAN POMPA PADA BERBAGAI SUSUNAN MEDIA FILTER

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Mega Ariana
05021381320016

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN PENYARING AIR *BIOSAND*
MELALUI PENGATURAN TEKANAN POMPA
PADA BERBAGAI SUSUNAN MEDIA FILTER**

SKRIPSI

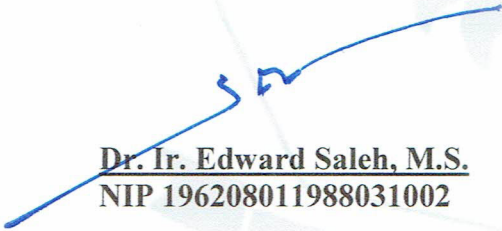
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Mega Ariana
05021381320016**

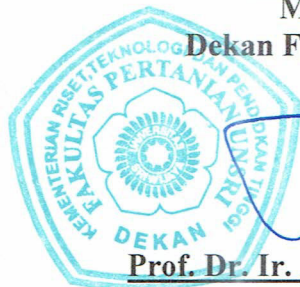
**Indralaya, Januari 2018
Pembimbing II**


Pembimbing I


**Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP 196208011988031002**


**Arjuna Neni Triana, S.TP., M.Si.
NIP 197108012008012008**

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian**




**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003**

Skripsi dengan Judul “RancangBangunPenyaring Air *Biosand* Melalui Pengaturan Tekanan Pompa Pada Berbagai Susunan Media Filter” olehMega Ariana telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal19 Desember 2017 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP 196208011988031002 Ketua (.....)
2. Arjuna Neni Triana, S.TP., M.Si.
NIP 197108012008012008 Sekretaris (.....)
3. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.
NIP 195608311985031004 Anggota (.....)
4. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.
NIP 196107051989031006 Anggota (.....)
5. Hermanto, S.TP., M.Si.
NIP 196911062000121001 Anggota (.....)

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Indralaya, Januari 2018
Ketua Program Studi
Teknik Pertanian



Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP 196208011988031002

Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP 196210291988031003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mega Ariana
NIM : 05021381320016
Judul : Rancang Bangun Penyaring Air *Biosand* Melalui Pengaturan
Tekanan Pompa pada Berbagai Susunan Media Filter

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi pembimbing I dan pembimbing II, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau *plagiat* dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Januari 2018



(Mega Ariana)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tanjung Enim Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 09 Juli 1995, penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Orang tua penulis bernama Gito Prawoko, S.H. dan Sri Hariani. Penulis menempuh pendidikan awal pada tahun 2001 sampai 2007 di SDN 08 Talang Jawa, Tanjung Enim, kemudian penulis melanjutkan sekolah ke SMP Negeri 1 Lawang Kidul, Tanjung Enim dan selesai pada tahun 2010. Tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 1 Muara Enim dan selesai pada tahun 2013. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian melalui jalur USM. Penulis melakukan praktik lapangan (PL) di PT. Sawindo Permai, Desa Penyandingan, Kecamatan Tanjung Agung, Kabupaten Muara Enim. Penulis telah mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKN-Tematik) selama 40 hari di Desa Sukamulya, Kecamatan Gelumbang, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) periode 2015-2016 dan pernah mengikuti organisasi Ikatan Mahasiswa Kabupaten Muara Enim (IMMETA) pada tahun 2015.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah Subhanahuwata'ala yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat, nikmat dan karunia-Nya. Shalawat dan salam selalu tercurah bagi junjungan kita Nabi Muhammad Salallahu'alaihiwasallam beserta keluarga dan para sahabat serta pengikutnya hingga akhir zaman. Berkat izin-Nya jualah sehingga proses penulisan dan penyusunan skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Penyaring Air *Biosand* Melalui Pengaturan Tekanan Pompa pada Berbagai Susunan Media Filter" dapat selesai sesuai dengan yang diharapkan. Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Penyusunan skripsi yang penulis lakukan tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan orang-orang yang berdedikasi yang ada di sekitar penulis. Ucapan terima kasih yang tulus dan sebesar-besarnya atas bantuan, bimbingan, nasehat, semangat yang telah diberikan penulis. Penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tuaku yang tersayang dan tercinta. Bapak Gito Prawoko, S.H dan Ibu Sri Hariani, terima kasih atas segala cinta dan kasih sayang, doa yang tak pernah berhenti mengiringi setiap langkah, dukungan baik moral ataupun materil, motivasi, semangat serta pengorbanan dan perjuangan selama ini.
2. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas waktu dan bantuan yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian, yang telah meluangkan waktu, bimbingan dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Yth. Bapak Hermanto, S.TP., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, yang telah meluangkan waktu, bimbingan dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
5. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian dan Ibu Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, yang telah memberikan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian

6. Yth. Bapak. Dr. Ir. Edward Saleh, M.S selaku pembimbing pertama skripsi yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, memberikan arahan, nasihat, kesabaran, semangat kepada penulis hingga penelitian dan skripsi ini selesai.
7. Yth. Ibu Arjuna Neni Triana, S.TP., M.Si selaku penasehat akademik sekaligus selaku pembimbing kedua skripsi yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, memberikan arahan, nasihat, kesabaran, semangat kepada penulis mulai dari awal perencanaan penelitian hingga laporan skripsi ini selesai.
8. Yth. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si, Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr, dan Bapak Hermanto, S.TP., M.Si selaku pembahas dan penguji skripsi, yang telah memberikan masukan dan bimbingan demi kesempurnaan laporan skripsi ini.
9. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membimbing, mendidik, dan mengajarkan ilmu pengetahuan di bidang Teknologi Pertanian.
10. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian, Kak Jhon, Kak Hendra, Kak Is, Mbak Siska atas segala bantuan yang telah diberikan.
11. Adikku Graha Paripurna dan Oda Syariah terimakasih atas segala doa, semangat, serta dukungan selama ini.
12. Pihak staf pegawai PT. Bumi Sawindo Permai terimakasih atas bantuan, arahan dari pengambilan sampel bahan penelitian hingga laporan skripsi ini terselesaikan.
13. Sahabat seperjuangan Hari Pangestu dan sebagai teman sebimbingan, terimakasih telah banyak meluangkan waktunya untuk membantu, memberi semangat, memberi masukan pada awal perkuliahan, saat perencanaan alat maupun perancangan alat hingga laporan skripsi ini selesai.
14. Sahabat seperantauan dan seperjuanganku yang tergabung dalam “Vrotha”, Marisa Tri Amanah, Rabecha Maros Framita, Rini Annisah, Khuzaimah Khoirunnisah, Tria Wulandari, Leski Fitriyano, Martin Oktavianes Terimakasih telah membantu, memberikan semangat dan berbagi suka duka di masa kuliah.

15. Sahabat sejak SMA yang tergabung dalam “TL”, Reski Novi Wulandari, Kiki Andriani, Chyntia Yolara T, Hilda Lestari, Wita Dian Sharli, dan Shelvi Theri Agustin yang telah memberikan semangat, bantuan dan nasehat.
16. Teman-teman sekelas ku Teknik Pertanian 2013 Palembang, Marisa, Rabecha, Rini, Khuzaimah, Tria, Hari, Leski, Martin, Jefri, Fatiha, Oliv, Khansa, Era, Dian, Zilla, Dewi, Fakhri, Andre, Muin, Radi, Anggra, Bagus, Febri, Habib, Stiven, Satria, Didi, Eko, Imam, Awal, Andiko terima kasih atas segala dukungan dan bantuannya.
17. Rekan-rekan mahasiswa Teknologi Pertanian angkatan 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, dan 2016 yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, terima kasih untuk semangat yang telah diberikan. Sukses untuk kita semua.

Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini bisa bermanfaat dengan sebaik-baiknya dan dapat berguna sebagai pengalaman serta ilmu yang dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Aamiin ya Rabbal Alamiin.

Indralaya, Januari 2018

Penulis

Mega Ariana

DAFTAR ISI

	Halaman
SUMMARY	ii
RINGKASAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
PENYATAAN INTEGRITAS.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Air Sungai	4
2.2. Filtrasi <i>Biosand</i>	4
2.3. Debit Air	9
2.4. Efisiensi Pompa	10
2.5. Baku Mutu	10
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	15
3.1. Tempat dan Waktu	15
3.2. Alat dan Bahan	15
3.3. Metode Penelitian	15
3.4. Cara Kerja	15
3.5. Parameter Pengamatan	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Hasil Pengamatan	25
4.2. Perhitungan Debit dan Efisiensi Pompa.....	25
4.3. Analisis Laboratorium	26

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1. Kesimpulan	35
5.2. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Hasil perhitungan debit air dan efisiensi pompa	26
Tabel 4.2. Hasil analisis kekeruhan.....	27
Tabel 4.3. Hasil analisis warna	29
Tabel 4.4. Hasil analisis pH	30
Tabel 4.5. Hasil analisis TSS (<i>Total suspended solid</i>).....	31
Tabel 4.6. Hasil analisis BOD	32
Tabel 4.7. Hasil analisis COD.....	33
Tabel 4.8. Hasil analisis minyak dan lemak	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir penelitian	41
Lampiran 2. Gambar alat tampilan tiga dimensi.....	42
Lampiran 3. Gambar alat tampak atas	43
Lampiran 4. Gambar alat tampak samping	44
Lampiran 5. Hasil uji laboratorium sebelum proses penyaringan	45
Lampiran 6. Hasil uji laboratorium setelah proses penyaringan untuk tekanan I percobaan I.....	46
Lampiran 7. Hasil uji laboratorium setelah proses penyaringan untuk tekanan I percobaan II	47
Lampiran 8. Hasil uji laboratorium setelah proses penyaringan untuk tekanan I percobaan III	48
Lampiran 9. Hasil uji laboratorium setelah proses penyaringan untuk tekanan II percobaan I	49
Lampiran 10. Hasil uji laboratorium setelah proses penyaringan untuk tekanan II percobaan II.....	50
Lampiran 11. Hasil uji laboratorium setelah proses penyaringan untuk tekanan II percobaan III.....	51
Lampiran 12. Hasil uji laboratorium nilai minyak dan lemak	52
Lampiran 13. Peta lokasi pengambilan air sungai Noman.....	53
Lampiran 14. Data perhitungan debit dan efisiensi pompa untuk tekanan I	54
Lampiran 15. Data perhitungan debit dan efisiensi pompa untuk tekanan II	55
Lampiran 16. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416 /ME NKES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih	56
Lampiran 17. Baku Mutu Air Sungai Peraturan Gubernur Sumatera Selatan No. 16 Tahun 2005 tentang Persyaratan Air Permukaan ...	57
Lampiran 18. Dokumentasi penelitian	58

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sungai adalah salah satu sumber daya air yang bersifat mengalir, sehingga pemanfaatan air di hulu akan mempengaruhi penggunaannya di hilir. Pencemaran sungai di hulu akan menimbulkan biaya sosial sungai di hilir dan pelestarian di hulu memberikan manfaat di hilir. Sungai sangat bermanfaat bagi manusia dan penting bagi biota lain (Djajadiningrat dan Harsono, 2006). Selain itu sungai merupakan suatu media yang rentan terhadap pencemaran maka perlu dilindungi agar dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya.

Permasalahan air sebenarnya sudah ada sejak lama, namun intensitas dan frekuensinya semakin besar, meningkat setiap waktu dengan bertambahnya jumlah penduduk, perluasan kawasan pemukiman, pembukaan lahan-lahan baru, pengembangan kawasan industri, dan lain-lain (Noor, 2006). Salah satu permasalahan air adalah pencemaran sungai oleh bahan pencemar, baik dari industri atau domestik (Djajadiningrat dan Harsono, 2006).

Pencemaran air sungai terjadi karena adanya suatu unsur atau zat yang masuk ke dalam air, sehingga dapat menyebabkan kualitas air sungai menjadi turun (Salmin, 2005). Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan upaya pengendalian pencemaran air yaitu memelihara fungsi air agar kualitas air memenuhi baku mutu (Djajadiningrat dan Harsono, 2006).

Sungai Noman yang terletak di Kabupaten Muara Enim merupakan salah satu sungai yang arah alirannya menuju sungai Enim dan sungai yang diduga mengalami pencemaran yang berasal dari limbah cair industri kelapa sawit. Pembuangan limbah cair kelapa sawit pada Sungai Noman ini dilakukan setiap hari dalam satuan m³ tergantung dari debit air sungai yang mengalir (Muassiroh, 2015).

Masalah yang timbul akibat pencemaran air tersebut mengakibatkan air sungai Noman menjadi lebih keruh, berbau, pH tidak stabil, mengandung kadar COD, BOD maupun minyak dan lemak, sehingga sungai tersebut tidak dapat dimanfaatkan secara langsung untuk minuman ternak yang dapat menyebabkan kematian pada ternak atau digunakan langsung untuk kehidupan sehari-hari masyarakat di sekitar

sungai. Maka untuk dapat mengendalikan pencemaran air tersebut, dirancang sebuah metode filtrasi *biosand*. *Biosand water filter* sangat mirip dengan saringan pasir lambat yang tidak membutuhkan lahan luas, keuntungan teknologi ini selain murah, membutuhkan sedikit pemeliharaan dan beroperasi secara gravitasi (Luen, 2011).

Metode filtrasi *biosand* yang digunakan yaitu media filter pasir silika, zeolit dan karbon aktif. Pasir silika (*silica sand*) juga dikenal dengan nama pasir putih atau pasir kuarsa merupakan hasil pelapukan batuan yang mengandung mineral utama, hasil pelapukan kemudian tercuci dan terbawa oleh air dan angin yang terendap di tepi-tepi sungai, danau, ataupun laut. Pasir silika berfungsi untuk menghilangkan kandungan lumpur atau tanah dan sedimen pada air minum, air tanah, air PDAM dan air gunung pada industri pengolahan air (Kusnaedi, 2010).

Zeolit memiliki ciri seperti kristal alumunium bebentuk tiga dimensi yang terbuat dari tetrahedral alumunium yang berongga dan berisi ion logam, dimana di dalamnya alkali ataupun alkali tanah dan molekul air dapat bergerak bebas. Keuntungan menggunakan zeolit yaitu membuat air yang dalam kondisi pH asam menjadi lebih netral berdasarkan kapasitas perubahan kation yang besar, zeolit dapat berfungsi sebagai penyaring fisik untuk bakteri patogen (bakteri dan spora) (Awalludin, 2007). Karbon aktif ialah berupa bahan karbon yang dilakukan beberapa tahap proses yang dapat membuka pori-pori sehingga mempunyai daya serap yang tinggi. Karbon aktif merupakan karbon yang bebas serta memiliki permukaan dalam (*internal surface*), sehingga mempunyai daya serap yang baik. Karbon aktif berfungsi untuk menghilangkan bau, warna, rasa, senyawa organik, dan kekeruhan sehingga air menjadi jernih (Idaman, 2007).

Berdasarkan hasil penelitian Alegantina *et al.*, (2008) menunjukkan bahwa kombinasi pemakaian filter karbon dan pasir silika mampu menurunkan atau mengurangi jumlah zat padat terlarut, kekeruhan, warna, zat padat terlarut, besi dan sulfat, penelitian tersebut menggunakan filter mikro dan uv untuk penyaringan air yang layak minum. Sedangkan hasil penelitian Setyobudiarso dan Yuwono (2014) menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi pasir silika, arang aktif dan zeolit dapat menyerap polutan yang terkandung dalam deterjen sehingga terjadinya penurunan konsentrasi COD, TSS, warna dan pH pada limbah cair *laundry*. Pompa

yang digunakan pada penelitian Setyobudiarso dan Yuwono (2014) tekanannya berpengaruh terhadap reduksi warna, COD dan TSS limbah *laundry* hal ini dimungkinkan adanya perbedaan dorongan yang bekerja dalam material penyaring.

Penelitian ini mengkaji kemampuan pasir silika, zeolit dan karbon aktif sebagai campuran media dalam penyaringan air (filtrasi) dengan desain pengaturan tekanan pompa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan penyaringan air yang sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 untuk nilai kekeruhan, bau, warna, dan pH untuk nilai zat padat tersuspensi (TSS), BOD, COD, minyak dan lemak yang sesuai dengan Baku Mutu Air Sungai Peraturan Gubernur Sumatera Selatan No. 16 Tahun 2005

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian adalah membuat sistem penyaring air *biosand* melalui pengaturan tekanan pompa pada berbagai susunan media filter ditinjau dari penurunan dan perbandingan nilai kekeruhan, warna, pH, zat padat tersuspensi (TSS), BOD, COD, minyak dan lemak pada masing-masing tekanan pompa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. Sari, S. P. dan Umroh., 2014. Efektifitas Bahan Alami dalam Perbaikan Kualitas Air Masyarakat Nelayan Wilayah Pesisir Kabupaten Bangka. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 8 (2), 34-99.
- Ahmad, dan Adrianto., 2011. Penyisihan COD dan Produksi Biogas Limbah Cair Kelapa Sawit dengan Bioreaktor Hibrid Anaerob Bermedia Cangkang Kelapa Sawit. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*. Universitas Riau 18-19 Juli 2011. Riau: 21-29.
- Alaert, G., 1984. *Metoda Penelitian Air*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Alegantina, S. Isnawati, A. dan Raini, M., 2008. Pengembangan Model Proses Filtrasi dan Disinfeksi yang Mempengaruhi Kualitas Air Minum Isi Ulang. *Media Litbang Kesehatan*, 18(3), 144-150.
- Aristide, M, I, A., Hasna, N., Agustina, N. dan Maulana, G, P., 2014. *Pompa Sentrifugal*. Laporan Laboratorium Satuan Operasi. Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Bandung.
- Awalludin, N., 2007. Teknologi Pengolahan Air Tanah sebagai Sumber Air Minum pada Skala Rumah Tangga. *Makalah Pekan Apresiasi Mahasiswa LEM-FTSP*, Universitas Islam Indonesia 17-18 Desember 2007.
- Djajadiningrat, S.T. dan Harsono, H., 2006. *Penilaian Secara Cepat Sumber - Sumber Pencemaran Air, Tanah dan Udara*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dumiary., 1992. *Ekonomika Sumber Daya Air*. Yogyakarta: BPFE.
- Effendi., 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fardiaz, S., 2009. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius, 2123-185.
- Fatahilah, dan Raharjo, I., 2007. Penggunaan Karbon Aktif dan Zeolit sebagai Komponen Adsorben Saringan Pasir Cepat (Sebuah Aplikasi Teknologi Sederhana dalam Proses Penjernihan Air Bersih). *Jurnal Zeolit Indonesia*, 6 (2), 43-46.
- Finawan, A. dan Mardiyanto, A., 2011. Pengukuran Debit Air Berbasis Mikrokontroler AT89S51. *Jurnal Litek*, 8 (1), 28-31.
- Hefni, dan Effendi., 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Huisman, L., 1994. Slow Sand Filtration. *Public Lecture*, IHE Delft Netherlands.

- Idaman, N. S., 2007. Pengolahan Air Minum dengan Karbon Aktif Bubuk. *Jurnal BPPT. JAI*, 3 (2): 2-15.
- KLH., 1990. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta: Kementrian Lingkungan Hidup Jakarta.
- KLH., 2001. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta: Kementrian Lingkungan Hidup Jakarta.
- Kubare, M. dan Haarhoff, J., 2010. Rational Design of Domestic Biosand Filter. *Journal of Water Supply*, 3 (4): 12-24.
- Kusnaedi., 2010. *Mengolah Air Kotor untuk Air Minum*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Luen, L. T., 2011. *Biosand Domestic Water Filter Project in Nepal*. Thesis. Massachusetts Institute of Technology.
- Lusela, Y. A., 2015. Studi Efektivitas Biosand Filter Terhadap Peningkatan Kualitas Limbah Cair Rumah Tangga dengan Variasi Luas Permukaan dan Tinggi Freeboard. *Jurnal Teknik Pengairan*, 1 (2): 1–11.
- Manik, K. E. S., 2003. *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Djambatan.
- Mindriany, dan Syafila., 2009. Proses Anaerob dalam Pengolahan Buangan Industri. *Makalah Rekayasa Proses Biologi*, Institut Teknologi Bandung.
- Muassiroh, K., 2015. *Kajian Pencemaran Lingkungan Perairan Sungai Enim di Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan*. Tesis. Universitas Gadjah Mada.
- Mulyanto, H. R., 2007. *Sungai, Fungsi dan Sifat-Sifatnya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Noor, D., 2006. *Geologi Lingkungan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Odum, E. P., 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Diterjemahkan oleh Tjahjono Samingan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Peraturan Pemerintah., 1991. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 1991 tentang Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta: Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Puspita, S. R., Apriyani, R. Y., Nurhikma, Tabi, W. A., Jusriadi, dan Picarima, G. Y., 2016. *Pompa Sentrifugal*. Laporan Praktikum. Politeknik Negeri Ujung Pandang. Makassar.
- Putra, S. E., 2007. *Zeolit Mineral Serba Guna*. Artikel Chemistry. Sulawesi.
- Rahman, A. dan Hartono, B., 2004. Penyaringan Air Tanah dengan Zeolit Alami untuk Menurunkan Kadar Besi dan Mangan. *Jurnal Makara*, 8(1): 1–6.

- Rahmawati, D., 2011. *Pengaruh Kegiatan Industri Terhadap Kualitas Air Diwadi Bergas Kabupaten Semarang dan Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai*. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rahmi, A., 2016. Pengolahan Air Limbah Menjadi Air Domestik Non Konsumsi dengan Variasi Karbon Aktif Biosand Filter. *Jurnal Teknik Sipil Siklus*, 2 (1): 58-66.
- Rusmery, T., 2009. Korelasi Antara Biological Oxygen Demand (BOD) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap pH, Total Suspended Solid (TSS), Alkalinitas dan Minyak/ Lemak. *Jurnal APLIKA*, 1 (8): 19-23.
- Salmin., 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Jurnal Oseana*, 30. 21-26.
- Saputra, A. I. dan Santosa, I., 2008. Penggunaan Alat Sterilisasi Air Minum dengan Menggunakan Lampu Ultraviolet dalam Skala Rumah Tangga. *Jurnal Ruwai Jurai*, 2 (2), 18-26.
- Selintung, M. dan Syahrir, S., 2012. Studi Pengolahan Air Melalui Media Filter Pasir Kuarsa (Studi Kasus Sungai Malimpung). *Prosiding Hasil Penelitian Fakultas Teknik*, Unhas Desember 2012. Makassar: 1-6.
- Setyobudiarso, H. dan Yuwono, E., 2014. Rancang Bangun Alat Penjernih Air Limbah Cair Laundry dengan Menggunakan Media Penyaring Kombinasi Pasir - Arang Aktif. *Jurnal Neutrino*, 6 (2), 84-90.
- Sighworth, E. A., 1972. *Adsorption of Inorganic Compound by Activated Carbon*. Norit Americas.
- Siregar, S. A., 2005. *Instalasi Pengolahan Air Limbah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sugiharto., 1987. *Dasar-Dasar Pengolahan Air Limbah*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Sulistiyono, E., Sumantri, S., dan Djusman, S., 2004. Kajian Proses Pembentukan Silika dan Pengendapan Silika. *Pusat Penelitian Metulargi*, Banten 7 September 2004.
- Sunu, P., 2001. *Melindungi Lingkungan dengan Menerapkan ISO 14001*. Jakarta: Grasindo.
- Suprihatin, dan Indrasti, N. S., 2010. Penyisihan Logam Berat dari Limbah Cair Laboratorium dengan Metode Presipitasi dan Adsorpsi. *Jurnal Makara Sains*, 14 (1): 44-50.
- Sutrisno, T., 2004. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Yazied, N., 2009. *Analisis Limbah pada Instalasi Pengolahan Air Limbah di Rumah Sakit Islam Siti Hajar Mataram*. Artikel. Mataram.

Yudhastuti, R., 1993. *Studi Kemampuan Zeolit untuk Menurunkan Jumlah Kuman-Kuman Coliform Air Sungai Ciliwung di Jakarta*. Tesis. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.