

**OPTIMALISASI TEKNOLOGI *MOVING BED BIOFILM REACTOR*
(MBBR) TERHADAP KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA
LOBSTER AIR TAWAR JENIS CAPIT MERAH
(*CHERAX QUADRICARINATUS*)**

(Studi Kasus Penelitian Budidaya Lobster Air Tawar Capit Merah)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



RESTU MUJIJOYO

NIM : 1192923003

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2022**

**OPTIMALISASI TEKNOLOGI *MOVING BED BIOFILM*
REACTOR (MBBR) TERHADAP KUALITAS AIR PADA
BUDIDAYA LOBSTER AIR TAWAR JENIS CAPIT MERAH
(*CHERAX QUADRICARINATUS*)
(Studi Kasus Penelitian Budidaya Lobster Air Tawar Capit
Merah)**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



RESTU MUJIJOYO

NIM: 1192923003


**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Restu Mujijoyo

NIM : 1192923003

Tanda Tangan : 

Tanggal : 10 Februari 2022




HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Restu Mujijoyo
NIM : 1192923003
Program Studi : S1 Teknik Industri
Fakultas : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : OPTIMALISASI TEKNOLOGI *MOVING BED BIOFILM REACTOR* (MBBR) TERHADAP KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA LOBSTER AIR TAWAR JENIS CAPIT MERAH (*CHERAX QUADRICARINATUS*)
(Studi Kasus Penelitian Budidaya Lobster Air Tawar Capit Merah)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi S1 Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Adi Budipriyanto, S.T, MT. ()
Penguji : Mirsa Diah Novianti, S.T, M.T, IPM ()
Penguji : Wijaya Adidarma, S.T, M.M. ()
Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 10 Februari 2022

PRAKATA

Puji dan syukur selalu penulis panjatkan kepada Allah SWT atas kasih dan sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada program studi S1 Teknik Industri di Universitas Bakrie. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan, bimbingan dan perbaikan dari berbagai pihak dari masa pembelajaran di kampus baik secara luring ataupun daring sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, merupakan saat yang sulit untuk penulis sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ranu Sanjaya dan Riswati selaku orang tua penulis dan keluarga besar Purwodadi dan Demak yang selalu memberikan dukungan serta do'a yang mengiringi keseharian penulis.
2. Bapak Adi Budipriyanto, S.T, MT selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
3. Penduduk desa atau warga desa sukorejo, Kecamatan Toroh, Kabupaten Grobogan, Kota Purwodadi, Jawa Tengah yang telah membantu penulis baik dari segi pengalaman serta fasilitas umum lainnya.
4. Teman-teman yang menemani penulis yaitu Alwi, Rifan, Huda, Hendika dan Reni yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran kepada semua pihak yang membaca karya tulis ini untuk dapat menjadi perbaikan. Semoga karya tulis ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Restu Mujijoyo
NIM : 1192923003
Program Studi : S1 Teknik Industri
Fakultas : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Penelitian Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**OPTIMALISASI TEKNOLOGI *MOVING BED BIOFILM REACTOR* (MBBR)
TERHADAP KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA LOBSTER AIR TAWAR JENIS
CAPIT MERAH (*CHERAX QUADRICARINATUS*)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 10 Februari 2022

Yang menyatakan,



(Restu Mujijoyo)

**OPTIMALISASI TEKNOLOGI *MOVING BED BIOFILM REACTOR* (MBBR)
TERHADAP KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA LOBSTER AIR TAWAR JENIS
CAPIT MERAH (*CHERAX QUADRICARINATUS*)**

Restu Mujijoyo

ABSTRAK

Movng Bed Biofilm Reactor (MBBR) adalah salah satu teknologi untuk pengolahan air limbah dilengkapi dengan berbagai partisi sebagai tempat melekatnya bakteri untuk berkembang biak dengan bantuan aerator sebagai penyedia oksigen untuk sumber tenaga bakteri agar dapat mendegradasi limbah organik dan dapat diaplikasikan di areal yang tidak terlalu luas sehingga dapat menangani isu global diantaranya pencemaran lingkungan melalui lingkungan perairan. Selain itu MBBR juga berfungsi untuk meminimalisir penggunaan air bersih agar lebih hemat, maka digunakan metode eksperimental desain dengan uji Anova (uji beda nyata) dan juga uji lanjutan dengan Fisher LSD (Least Difference Significant) untuk mendapatkan perlakuan yang paling optimal yaitu dengan membandingkan 4 perlakuan dan masing-masing mempunyai 3 kali ulangan untuk pengambilan sampel

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini berdasarkan uji normalitas untuk parameter pH, DO, NH₄ bahwa nilai P-value lebih besar daripada alpha berdasarkan hipotesis diatas tolak H₀ dan terima H₁ yaitu bahwa dari hasil pengukuran parameter derajat keasaman atau pH, DO, NH₄ yaitu berbeda nyata dan data berdistribusi normal.

Hasil uji lanjutan yaitu Fisher LSD pada penelitian ini yaitu hasil rerata parameter pH dan DO dari 4 perlakuan terbagi menjadi 4 grup yaitu terima H₁ dan tolak H₀ yaitu dimana setiap perlakuan memiliki rerata yang berbeda, sedangkan pada parameter NH₄ terbagi menjadi 3 grup dimana perlakuan pertama berbeda dengan perlakuan ke dua, tiga dan empat, tapi perlakuan ke dua dan ke tiga memiliki grup yang sama sehingga terima H₀ dan tolak H₁ bahwa perlakuan kedua dan ketiga tidak berbeda.

Kata kunci: Optimalisasi, *Moving Bed Biofilm Reactor*, Budidaya Lobster Air Tawar, Lobster Air Tawar Jenis Capit Merah, Derajat Keasaman (pH), Oksigen Terlarut (DO), Ammonia (NH₄).

***MOVING BED BIOFILM REACTOR (MBBR) TECHNOLOGY OPTIMALIZE
TOWARD WATER QUALITY IN THE CULTIVATION OF REDCLAW
CRAYFISH (*CHERAX QUADRICARINATUS*)***

Restu Mujjoyo

ABSTRACT

Movng Bed Biofilm Reactor (MBBR) is one of a technology to waste water treatment equipped with various partition as a lock of bacteria to breed with the help aerator as providers oxygen to a power source bacteria in order to degrades organic waste and can be applied in the area that is not too much space so it can deal with global issues such as environmental pollution through the neighborhood. In addition MBBR also serves to minimize the use of clean water that is more efficient, it is used by test the experimental methods design annova (test different real) and also advanced test with fisher lsd (least difference significant) to get the continue test by comparing the treatment and each group has 3 times deuteronomy to withdraw the sample.

The results from the study based of normality test with Anderson-Darling test that shown degrees of acidity (pH), dissolve oxygen (DO), and ammonia (NH₄) data was normal distribution because having results F count > F table so based on hypothesis is reject H₀ and receive H₁ that of the measurement result is significantly different for NH₄ between one treatment and other treatments too, where every treatment with three times repetition.

The result of further test with Fisher LSD on this research. The Hypothesis of pH and DO parameter rejected H₀ and accept H₁ it means are have significantly different every each treatment, also in NH₄ with first treatment compared with second/ third and fourth treatment have hypothesis that rejected H₀ and accept H₁ it means are have significantly different, but in NH₄ parameter have hypothesis accept H₀ and rejected H₁ it means between second and third treatment are not significantly different.

Keywords: Optimalization, Moving Bed Biofilm Reactor, Crayfish Cultivation, Redclaw Crayfish, Degree of Acidity (pH), Dissolve Oxygen (DO), Ammonia (NH₄).

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PRAKATA	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.5.1 Manfaat Teoritis	5
1.5.2 Manfaat Praktis.....	6
1.6 Sistem Penulisan	6
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Pencemaran Air.....	8
2.2 Budidaya Lobster Air Tawar	8

2.3	Pengolahan Limbah Cair	9
2.4	Efektifitas dan Efisiensi Sistem Pengolahan Limbah Cair	10
2.5	Teknologi Moving Bed Biofilm Reactor	11
2.6	Standar Parameter Air Budidaya Lobster Air Tawar	12
2.7	Studi Kasus (Case Study)	12
2.7.1	Persiapan kolam semen atau beton	12
2.7.2	Penentuan partisi MBBR	13
2.7.3	Penentuan bibit lobster air tawar capit merah	14
2.7.4	Penentuan jenis dan kadar pakan	14
2.7.5	Uji normalitas (Anderson Darling)	14
2.7.6	Uji ragam (Anova)	15
2.7.7	Mengukur parameter air kolam	16
2.8	Kondisi Eksisting	18
BAB III.....		19
METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Jenis Penelitian	19
3.2	Objek Penelitian.....	19
3.3	Variabel Penelitian.....	19
3.4	Instrumen Penelitian	19
3.5	Cara Pengambilan Data	20
3.6	Pengumpulan Data	20
3.6.1	Pendekatan Eksperimental Desain.....	20
3.6.2	Data Primer.....	21
3.6.3	Data Sekunder	21
3.7	Metode Pengolahan Data	21

3.8	Diagram Alir Penelitian	23
3.9	Uraian Diagram Alir Penelitian	24
3.9.1	Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian.....	24
3.9.2	Studi Pendahuluan	24
3.9.3	Pengumpulan Data.....	24
3.9.4	Pengolahan dan Analisis Data	25
3.9.5	Kesimpulan dan Saran	25
BAB IV		26
HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Uji Normalitas Derajat Keasaman	26
4.2	Uji Normalitas Oksigen Terlarut	27
4.3	Uji Normalitas Ammonia.....	28
4.4	Pengukuran Derajat Keasaman dengan MBBR.....	29
4.5	Pengukuran Oksigen Terlarut (DO).....	31
4.6	Pengukuran Ammonium (NH ₄)	33
BAB V.....		37
KESIMPULAN DAN SARAN.....		37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Layout kolam penelitian.....	13
Gambar 3.1 Tahapan proses penelitian	23
Gambar 4.1 Hasil dari uji normalitas pH dengan metode Anderson-Darling pada kolam budidaya lobster air tawar capit merah	26
Gambar 4.2 Hasil dari uji normalitas DO dengan metode Anderson-Darling pada kolam budidaya lobster air tawar capit merah.	27
Gambar 4.3 Hasil dari uji normalitas NH ₄ dengan metode Anderson-Darling pada kolam budidaya lobster air tawar capit merah.	28
Gambar 4.4 Hasil rerata dan standar deviasi uji derajat keasaman air kolam budidaya lobster air tawar capit merah	29
Gambar 4.5 Hasil F hitung parameter pH pada minitab.....	30
Gambar 4.6 Hasil Fisher LSD parameter pH	30
Gambar 4.7 Hasil rerata derajat oksigen terlarut kolam budidaya lobster air tawar capit merah.....	31
Gambar 4.8 Hasil F hitung parameter DO dengan minitab.....	32
Gambar 4.9 Hasil Uji Fisher LSD Parameter DO	33
Gambar 4.10 Hasil rerata pengukuran ammonium kolam budidaya lobster air tawar capit merah.....	33
Gambar 4.11 Hasil F hitung parameter ammonium dengan minitab	35
Gambar 4.12 Hasil Uji Fisher LSD Parameter NH ₄	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Kualitas Air.....	18
Tabel 3.1 Variasi Perlakuan MBBR.....	22