



UNIVERSITAS PERTAHANAN RI

**OPTIMASI KULTUR MIKROALGA BOTRYOCOCCUS
BRAUNII PADA PERLAKUAN SALINITAS UNTUK
MEMPERKUAT KETAHANAN ENERGI NASIONAL**

MOHAMMAD WAHYU SAPUTRA 32020301015

**Skripsi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM MILITER
PROGRAM STUDI BIOLOGI**

BOGOR, 2024

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Mohammad Wahyu Saputra
NIM : 320200301015
Program Studi : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer
Judul Skripsi : Optimasi Kultur Mikroalga *Botryococcus braunii* pada
Perlakuan Salinitas untuk Memperkuat Ketahanan
Energi Nasional

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Dr. Miftahul Huda Fendiyanto, S.Si., M.Si

NIP. 199212022022031002

Tanggal:

Dr. Isna Arofatun Nikmah, S.Si., M.Si.

NIP.199206112022032001

Tanggal:



Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi

Dekan Fakultas MIPA Militer

Nurhadiyanta S.Si., M.Si.

Kolonel Ckm NRP 32987

Tanggal:

Dr. Ence Darmo Jaya Supena S.Si., M.Si

Pembina Utama Muda IV/c

Tanggal:

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Mohammad Wahyu Saputra
 NIM : 320200301015
 Program Studi : Biologi
 Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer
 Judul Skripsi : Optimasi Kultur Mikroalga *Botryococcus braunii* pada Perlakuan Salinitas untuk Memperkuat Ketahanan Energi Nasional



No	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dosen Pembimbing I: Dr. Miftahul Huda Fendiyanto, S.Si., M. Si. Penata III/c NIP. 199212022022031002		
2.	Dosen Pembimbing II: Dr. Isna Arofatur Nikmah, S.Si., M.Si. Penata Muda Tk. I III/b NIP. 199206112022032001		
3.	Dosen Penguji I: Dr. rer. nat Mo Awwanah, S.Si., M.Sc. Peneliti Ahli Muda III/c NIP. 198612182022022002		
4.	Dosen Penguji II: Nadya Farah, S.Si., M.Si., Ph.D. NIP. 19811106202321020		

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Bogor, ...

Mohammad Wahyu Saputra



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Pertahanan Republik Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohammad Wahyu Saputra
NIM : 320200301015
Program Studi : Sarjana Biologi
Fakultas : FMIPA Militer
Jenis Karya : Skripsi

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

Optimasi Kultur Mikroalga *Botryococcus braunii* pada Perlakuan Salinitas untuk Memperkuat Ketahanan Energi Nasional

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Pertahanan Republik Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Bogor
Pada tanggal : 16 Juli 2024
Yang menyatakan

Mohammad Wahyu Saputra
NIM. 320200301015

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan skripsi dengan judul: “Optimasi Kultur Mikroalga *Botryococcus braunii* pada perlakuan Salinitas untuk Memperkuat Ketahanan Energi Nasional” dapat diselesaikan. Penyusunan skripsi ini ditujukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer Universitas Pertahanan RI.

Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini Kadet Mahasiswa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Ence Darmo Jaya Supena, M.Si, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer Universitas Pertahanan RI
2. Kolonel Ckm Nurhadiyanta, S.Si, M.Si, selaku Kepala Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer Universitas Pertahanan RI
3. Dr. Miftahul Huda Fendiyanto, S.Si, M.Si, selaku dosen pembimbing sekaligus dosen wali yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, saran, dan kritik kepada penulis dalam penulisan skripsi ini dan selama menempuh studi di Universitas Pertahanan RI
4. Dr. Isna Arofatur Nikmah, S.Si, M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, saran, dan kritik kepada penulis dalam penulisan skripsi ini
5. Dr. rer. nat. Mo Awwanah, S.Si., M.Sc, selaku dosen penguji yang telah menguji skripsi penulis serta memberikan arahan, saran, kritik, dan masukan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.

6. Nadya Farah, S.Si, M.Si, Ph.D. selaku dosen penguji yang telah menguji skripsi penulis serta memberikan arahan, saran, kritik, dan masukan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
7. Kedua orang tua penulis, Imam Mochtar dan Jayati, untuk beliau berdua skripsi ini penulis persembahkan. Terima kasih atas segala kasih sayang dan doa yang selalu dipanjatkan kepada Allah SWT selama ini sehingga penulis dapat terus berjuang dalam meraih mimpi dan cita-cita. Kesuksesan dan segala hal baik kedepannya akan penulis dapatkan adalah karena dan untuk kalian berdua.
8. Kolonel Inf Adam Mardamsyah, M. Han, selaku komandan serta bapak asuh yang selama ini banyak membantu penulis mengembangkan segala keterampilan penulis dan selalu mendukung penulis dalam meraih kesuksesan dalam berprestasi di kancah nasional maupun internasional di Universitas Pertahanan RI
9. Mochammad Rizky Adi Prayoga, selaku adik kandung penulis yang amat penulis sayangi dan cintai. Semoga kesuksesan selalu menyertai dirimu.
10. Hariyono (Om Hary) dan Suprpti (Mbak Prpti), selaku om dan tante penulis yang selama ini selalu mendukung penulis dalam menggapai cita-cita penulis. Adik sepupu penulis, Ratna Putri Azhari yang penulis sayangi semoga kesuksesan selalu menyertaimu.
11. Saudara-saudaraku Anak Lanang, selaku saudara-saudara penulis dalam suka dan duka, senang dan susah. Alip, akbar, alex, nopal, amrul, rigo. Meskipun hanya bertujuh selalu kompak.
12. Saudara-saudariku biologi cohort 1, selaku saudara-saudari penulis yang selama 4 tahun menuntut ilmu bersama-sama.
13. Keluarga asuh *Paradisaea*, selaku saudara dan adik asuh penulis yang selalu mendukung penulis.
14. Keluarga asuh Sanjaya dan Jenderal Besat Soedirman, selaku saudara dan adik asuh penulis yang selalu mendukung penulis.

Semoga Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan-kebaikan berbagai pihak atas bantuannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih kurang sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat terhadap pengembangan ilmu pertahanan dan bermanfaat bagi *stakeholder* terkait dalam upaya pengembangan ketahanan energi di Indonesia.

Bogor, 10 Januari 2024

Mohammad Wahyu Saputra



ABSTRAK

OPTIMASI KULTUR MIKROALGA *BOTRYOCOCCUS BRAUNII* PADA PERLAKUAN SALINITAS UNTUK MEMPERKUAT KETAHANAN ENERGI NASIONAL

Botryococcus braunii merupakan mikroalga yang memiliki kandungan lipid tinggi dengan produktivitas lipid yang lebih tinggi daripada tumbuhan penghasil minyak, sehingga berpotensi sebagai sumber energi baru dan terbarukan. Analisis dan perbandingan respon pertumbuhan mikroalga *Botryococcus braunii* perlu dipelajari lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan menganalisis respons pertumbuhan dan kepadatan atau densitas sel dari mikroalga *Botryococcus braunii* dalam kondisi salinitas. Metode yang dilakukan adalah kultur mikroalga, pengukuran densitas sel, biomassa, dan analisis data. Respons pertumbuhan *Botryococcus braunii* berbeda tiap perlakuan dan ditemukan perlakuan yang optimal untuk optimasi. Perlakuan pemberian 34mM Natrium Klorida (NaCl) menghasilkan kepadatan sel paling banyak diantara perlakuan yang lainnya. Penggunaan perlakuan yang optimal dapat berguna untuk memperkuat ketahanan energi nasional.

Kata kunci : Biofuel, *Botryococcus braunii*, Densitas sel, Mikroalga.



ABSTRACT

OPTIMIZATION OF BOTRYOCOCCUS BRAUNII MICROALGA CULTURE IN SALINITY TREATMENT TO STRENGTHEN NATIONAL ENERGY SECURITY

Botryococcus braunii is a microalgae that has a high lipid content with higher lipid productivity than oil-producing plants, so it has the potential to be a new and renewable energy source. Analysis and comparison of the growth response of the microalgae *Botryococcus braunii* needs to be studied further. This research aims to analyze the growth response and cell density of the microalgae *Botryococcus braunii* under salinity conditions. The methods used are microalgae culture, measurement of cell density, biomass, and data analysis. The growth response of *Botryococcus braunii* was different for each treatment and the optimal treatment was found for optimization. The treatment with 34mM sodium chloride (NaCl) produced the highest cell density among the other treatments. The use of optimal treatment can be useful for strengthening national energy security..

Key words: Biofuel, *Botryococcus braunii*, Cell density, Microalgae.



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Landasan Teori.....	4
2.2 Hasil Penelitian Terdahulu	7
2.3 Kerangka Berpikir.....	9
2.4 Hipotesis	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1 Metode dan Desain Penelitian	10
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	10
3.3 Alat dan Bahan	10
3.4 Variabel Penelitian	10
3.5 Prosedur Penelitian	11

3.6 Analisis Data	13
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1 Hasil.....	14
4.2 Pembahasan.....	17
BAB V KESIMPULAN.....	20
5.1 Kesimpulan.....	20
5.1 Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA.....	21
LAMPIRAN.....	25



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Botryococcus braunii</i>	4
Gambar 4.1 Kurva pertumbuhan mikroalga pada berbagai perlakuan.....	14
Gambar 4.2 Pengamatan Mikroalga <i>Botryococcus braunii</i>	15
Gambar 4.3 Data biomassa mikroalga pada berbagai perlakuan.....	16



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Lipid Berbagai Mikroalga.....	5
Tabel 2.2 Kandungan Asam Lemak Berbagai Jenis Mikroalga.....	6

