

**UJI SINERGISME *YEAST* DAN BAKTERI POTENSIAL
SEBAGAI KANDIDAT PENYUSUN *BIOFERTILIZER***

SKRIPSI



CHRISTOPHER CLEMENT

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**UJI SINERGISME *YEAST* DAN BAKTERI POTENSIAL
SEBAGAI KANDIDAT PENYUSUN *BIOFERTILIZER***

SKRIPSI



CHRISTOPHER CLEMENT

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**UJI SINERGISME YEAST DAN BAKTERI POTENSIAL SEBAGAI
KANDIDAT PENYUSUN BIOFERTILIZER
SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Biologi
pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

CHRISTOPHER CLEMENT

NIM : 081811433035

Disetujui oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Dr. Fatimah, S. Si, M. Kes
NIP. 197410152002122001


Almando Gerald, S.Si., Ph.D
NIP. 198704212018093101

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Uji Sinergisme *Yeast* dan Bakteri Potensial Sebagai
Kandidat Penyusun *Biofertilizer*
Nama Penyusun : Christopher Clement
NIM : 081811433035
Pembimbing I : Dr. Fatimah, S.Si., M.Kes.
Pembimbing II : Almando Geraldi, S.Si., Ph.D.
Tanggal Seminar : 28 Juni 2022

Disetujui oleh :

Pembimbing I



Dr. Fatimah, S. Si, M. Kes

NIP. 197410152002122001

Pembimbing II



Almando Geraldi, S.Si., Ph.D

NIP. 198704212018093101

Mengetahui

Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Prof. Dr. Sri Puji Astuti W., M.Si

NIP. 196602211992032001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini, saya :

Nama : Christopher Clement

NIM : 081811433035

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Universitas : Airlangga

Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

UJI SINERGISME *YEAST* DAN BAKTERI POTENSIAL SEBAGAI KANDIDAT PENYUSUN *BIOFERTILIZER*

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 28 Juni 2022

Penulis



Christopher Clement

Christopher Clement. 2022. Uji Sinergisme *Yeast* dan Bakteri Potensial Sebagai Kandidat Penyusun *Biofertilizer*. Skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Fatimah, S.Si. M.Kes. dan Almando Geraldi, S.Si., Ph.D. Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ke-sinergisan dari isolat *plant growth promoting yeast dan bacteria* yang merupakan kandidat penyusun *biofertilizer*. Tujuan lain yang ingin didapatkan adalah mengetahui respon pertumbuhan *yeast* dan bakteri dalam media molase 2% yang nantinya akan dijadikan sebagai media pembawa dalam tahap formulasi *biofertilizer*. Dalam penelitian sebelumnya yang telah berhasil mengisolasi mikroorganisme yang fungsional bagi tanah di hutan mangrove Tuban dan Lamongan sebagai penyedia nutrisi untuk tumbuhan. Sifat mikroorganisme yang ditemukan sangatlah beragam ada yang berkemampuan menambatkan unsur N, melarutkan fosfat, bersifat lipolitik, proteolitik, amilolitik, dan selulolitik, serta mikroba penghasil hormon *Indole Acetic Acid* (IAA). Uji Sinergisme ini dimaksudkan sebagai langkah awal sebelum memasuki tahap formulasi untuk mengetahui kelayakan dari *yeast* dan bakteri yang dijadikan kandidat untuk dapat tumbuh bersama. Dalam penelitian ini diketahui bahwa seluruh isolat *yeast* dan bakteri sinergis satu dengan yang lainnya. *Yeast* dan bakteri yang sinergis ini memiliki respon pertumbuhan yang baik dalam media molase 2% selama 1 minggu. Hasil konsorsium yang dibentuk dari seluruh isolat *yeast* dan bakteri juga menunjukkan respon pertumbuhan yang baik. Dalam waktu 24 jam, konsorsium telah memenuhi standar PERMENTAN No. 70 Tahun 2011 terkait dengan jumlah koloni mikroba penyusun suatu produk *biofertilizer*.

Kata Kunci: Bakteri, Biofertilizer, Respon Pertumbuhan, Uji Sinergisme, Yeast.

Christopher Clement. 2022. *Synergism Test Potential Yeast and Bacteria For Biofertilizer Candidate . This thesis under the guidance of Dr. Fatimah, S.Si. M.Kes. dan Almando Geraldi, S.Si., Ph.D. Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga, Surabaya.*

ABSTRACT

This research has purposed to determine the synergism between plant growth promoting yeast dan bacteria isolate which are candidates for making biofertilizer. The another goals is to determine the growth responses of yeast and bacteria in 2% molasses media which will be used as a carrier medium in the biofertilizer formulation stage. In the previous research have succeeded in isolating microorganisms that are functional for soil in the mangrove of Tuban and Lamongan to provide nutrients for plants. The ability of microorganisms found was very diverse, some of them were capable attaching nitrogen, dissolving phosphates, lipolytic, proteolytic, amylolytic, cellulolytic, and as microbes producing the hormone IAA. The synergism test is intended as an initial steps before entering the formulation stage. So, the properness of yeast and bacteria as a biofertilizer candidate will be determine by their ability to live together. In this research yeast and bacteria isolate are known about their synergism. They have a good growth response in 2% molasses media after one week being incubated. In consortium form they can growth well. After 24 hour the consortium had fulfill the policy ministry of agriculture No. 70 Tahun 2011 about the number of colony form inside biofertilizer.

Key Words: Bacteria, Biofertilizer, Growth Response, Synergism Test, Yeast.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga mendapat kekuatan dan kemudahan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Sinergisme *Yeast* dan Bakteri Potensial Sebagai Kandidat Penyusun *Biofertilizer*” dengan baik.

Penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi sebagian syarat mencapai gelar akademik Sarjana Sains. Selain itu, skripsi ini juga bertujuan sebagai penelitian lanjut terkait uji sinergisme dari koleksi kultur mikroorganisme yang dimiliki dan memperluas ilmu terkait pembuatan *biofertilizer*. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya dan kebutuhan industri pada khususnya.

Ketercapaian penulisan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan-dukungan berbagai pihak terkait yang tidak bisa penulis tulis satu – persatu. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tulisan ini.

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penulisan dan penyusunan skripsi penulis mengucapkan terima kasih atas adanya dukungan dari berbagai pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini:

1. Dr. Fatimah, S.Si, M.Kes., selaku pembimbing I yang telah memberikan, waktu, tenaga, saran, dan membimbing penulis dalam menyelesaikan serangkaian kegiatan skripsi.
2. Almando Geraldi, S.Si., Ph.D. selaku pembimbing II yang telah memberikan, waktu, tenaga, saran, dan membimbing penulis dalam menyelesaikan serangkaian kegiatan skripsi.
3. Prof. Dr. Tini Surtiningsih, DEA. Selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan.
4. Bapak Sugiharto S.Si., M.Si. Selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan.
5. Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si. selaku ketua Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga. yang memberikan izin dan dukungan moril untuk menyelesaikan skripsi.
6. Prof. Dr. Yosephine Sri Wulan Manuhara, M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan arahan kepada penulis selama proses perkuliahan;
7. Dr. Ni'matuzahroh & Drs. Agus Supriyanto, M.Kes. Yang telah membantu berbagi ilmu dan masukan untuk permasalahan yang terjadi ditengah penelitian
8. Segenap Bapak dan Ibu dosen staf pengajar Departemen Biologi Universitas Airlangga yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat dalam penyusunan Skripsi ini;
9. Orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan penulis sehingga dapat melakukan kegiatan dan menyusun penyusunan skripsi ini dengan baik.
10. Prof. Brahmaputra Marjadi, dr., MPH, PhD, SFHEA. yang telah meluangkan waktu untuk memberikan pembelajaran terkait cara penulisan ilmiah dan dukungan secara moral dan mental.

11. Seluruh laboran terkhusus Mbak Fitri selaku laboran laboratorium mikrobiologi Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga yang telah banyak membantu penulis selama penelitian;
12. Teman-teman Angkatan 2018 yang telah memberi dukungan, berbagi ilmu, dan hiburan untuk penulis.
13. Seluruh rekan senior dalam proyek yang telah membantu menuntun, dan memberikan pendampingan dalam penelitian.
14. Seluruh adik-adik rekan satu proyek yang telah membantu dalam proses perjalanan pengumpulan data di laboratorium.
15. Yohanna Sally A yang telah membantu dalam penyusunan format dan sistematika dari proposal skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kebaikan di masa mendatang dan membawa kebermanfaatan bersama untuk pembaca.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMAKASIH	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Asumsi Penelitian	5
1.6 Hipotesis Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Biofertilizer</i>	7
2.1.1 Mikroba pelarut fosfat	8
2.1.2 Mikroba penambat nitrogen	9
2.1.3 Mikroba dekomposer bahan organik	9
2.1.4 Mikroba penghasil hormon IAA	10
2.2 Media Molase	12
2.3 Uji Sinergisme	12

2.4	Konsorsium Mikroba Penyusun <i>Biofertilizer</i>	13
2.5	<i>Yeast</i> dan Bakteri Sebagai Komponen <i>Biofertilizer</i>	14
2.5.1	Tinjauan umum <i>yeast</i>	14
2.5.2	Contoh <i>yeast</i> untuk <i>biofertilizer</i>	16
2.5.3	Tinjauan umum bakteri	16
2.5.4	Contoh bakteri untuk <i>biofertilizer</i>	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Tempat dan Waktu	19
3.2	Alat dan Bahan	19
3.2.1.	Alat	19
3.2.2.	Bahan	19
	A . Isolat <i>Yeast</i> dan Bakteri	19
	B . Media Peremajaan Isolat	19
	C . Media Uji Sinergisme	19
	D . Media Uji Respon Tumbuhan	20
	E . Bahan Lainnya	20
3.3	Prosedur Kerja	20
3.3.1.	Pembuatan media	20
	A. Media YMEA (<i>Yeast Malt Extract Agar</i>)	20
	B. Media NA (<i>Nutrient Agar</i>) dan NB (<i>Nutrient Broth</i>)	21
	C. Media Czapek Dox	21
3.3.2.	Penentuan <i>yeast</i> dan bakteri potensial	22
3.3.3.	Peremajaan isolat	22
3.3.4.	Konfirmasi kemurnian isolat	22
3.3.5.	Konfirmasi karakter makroskopis dan mikroskopis isolat	22
	A. Konfirmasi Karakter Makroskopis Isolat	22
	B. Konfirmasi Karakter Mikroskopis Isolat	23
3.3.6.	Uji sinergisme	23

3.3.7..Pembuatan inokulum cair di media cair Czapek Dox	24
3.3.8..Pembuatan media cair molase 2% untuk konsorsium	25
3.3.9. Pembuatan prekultur pada media cair molase 2%	25
3.3.10. Analisis respon pertumbuhan	25
A. Analisis Respon Pertumbuhan Masing – Masing Isolat	25
B. Analisis Respon Pertumbuhan Konsorsium	26
3.3.11. Analisis data penelitian	27
3.3.12. Alur penelitian	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil	28
4.1.1 Hasil konfirmasi karakter makroskopis dan mikroskopis	28
4.1.2 Hasil uji sinergisme <i>yeast</i> dan bakteri	30
4.1.3 Hasil uji respon pertumbuhan masing-masing isolat pada media molase 2%	31
4.1.4 Hasil uji respon pertumbuhan konsorsium pada media molase 2%	32
4.2 Pembahasan	33
4.2.1 Uji sinergisme <i>yeast</i> dan bakteri	34
4.2.2 Respon pertumbuhan masing-masing isolat pada media molase cair 2%	35
4.2.3 Respon pertumbuhan konsorsium pada media molase cair 2%	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Hayati Majemuk	7
3.1	Tabel Pengamatan Uji Sinergisme	24
4.1	Tabel Hasil Uji Sinergisme	34

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Bentuk sel <i>yeast</i> (Fardiaz, 2007)	15
3.1	Pola goresan uji sinergisme	24
4.1	Karakter makroskopis masing - masing isolat	29
4.2	Karakter mikroskopis masing - masing isolat	30
4.3	Gambar hasil <i>streak</i> uji sinergisme. A: K13 x LMG43 (+), B: K14 x LMG43 (+), C: K13 x TBN13 (+), D: K14 x TBN13 (+), E: K13 x LII3-4 (+), F: K14 x LII3-4 (+), G: K13 x 10 (+), H: K14 x 10 (+), I: K13 x K14 (+).	31
4.4	Grafik respon pertumbuhan masing-masing isolat dalam molase 2%	32
4.5	Grafik respon pertumbuhan konsorsium dalam media cair molase 2%	33
4.6	A: Uji Pelarut Fosfat (zona bening (II) di sekeliling koloni berwarna putih (I) merupakan hasil positif dari adanya aktifitas pelarutan fosfat) , B: Uji Selulolitik (zona bening (II) di sekitaran koloni (I) merupakan hasil positif dari uji selulolitik dengan metode totol pada media Busnell-Hass dan di beri pewarnaan <i>congo red</i>), C: Uji Penghasil IAA (Larutan berwarna merah muda (I) menunjukkan hasil positif dari uji kandungan IAA dan tabung reaksi berwarna bening (II) merupakan kontrol negatif) .	37
4.7	Koloni <i>yeast</i> (Y) dan koloni bakteri (B) pada <i>plate agar</i> , usia kultur 48 jam	38

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1	Tabel Respon Pertumbuhan masing2 isolat	48
2	Tabel Respon pertumbuhan Konsorsium	48
3	Dokumentasi perbandingan koloni <i>yeast</i> dan bakteri dalam konsorsium	49
4	Dokumentasi penghitungan TPC pada <i>colony counter</i>	49
5	Dokumentasi Uji Selektif konsorsium	49
6	Dokumentasi Pembuatan Prekultur	50
7	Dokumentasi Uji Sinergisme Dengan Pola Garis	52