

**POTENSI PENGGUNAAN MEDIA TEKNIS
SEBAGAI PENGGANTI MEDIA *SEA WATER COMPLETE* (SWC)
UNTUK Mendukung PERTUMBUHAN BAKTERI *Bacillus* sp. D2.2**

(Skripsi)

Oleh

KURNIA DWI PERMATA SARI



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

POTENSI PENGGUNAAN MEDIA TEKNIS SEBAGAI PENGGANTI MEDIA *SEA WATER COMPLETE* (SWC) UNTUK Mendukung PERTUMBUHAN BAKTERI *Bacillus* sp. D2.2

Oleh

Kurnia Dwi Permata Sari

Media merupakan substrat yang berguna untuk menumbuhkan dan mengembangbiakan bakteri. Media yang selama ini digunakan untuk menumbuhkan bakteri merupakan media komersil yang penggunaannya terbatas pada skala laboratorium karena harganya yang relatif mahal. Penggunaan media teknis berupa campuran tepung ikan tepung kedelai, dan NaHCO_3 dinilai mampu untuk menggantikan media analisis *Sea Water Complete* (SWC) karena harganya yang relatif murah. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi media teknis tersebut terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp D2.2, kemudian hasilnya akan dibandingkan dengan media SWC. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari tiga taraf untuk masing-masing faktor (3^3) dan tiga kali pengulangan. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah tidak ada interaksi dari penggunaan media teknis terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2, namun hanya faktor mandiri berupa tepung ikan dan tepung kedelai saja yang mampu menunjang pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2. Selain itu, jika dibandingkan dengan media SWC maka diketahui bahwa fase eksponensial pada media media teknis terjadi lebih cepat, yakni 18 jam sedangkan pada media SWC fase eksponensial terjadi selama 23 jam.

Kata kunci : bakteri *Bacillus* sp. D2.2, media teknis, pertumbuhan, SWC.

ABSTRACT

POTENTIAL USE OF TECHNICAL MEDIA TO REPLACE *SEA WATER COMPLETE* (SWC) MEDIA FOR SUPPORT GROWTH OF *Bacillus* sp. D2.2 BACTERIA

By

Kurnia Dwi Permata Sari

Media is a substrate that is useful for growing and reproducing bacteria. Until now, the media that used to grow bacteria is a commercial media, with limited used to laboratory scale because of the expensive price. The use of technical media like a mixture of fish meal, soy flour, and NaHCO_3 is considered capable of replacing *Sea Water Complete* (SWC) analyst media, because the price is cheaper. This study aimed to determine the effect of the combination of technical media on the growth of *Bacillus* sp D2.2 bacteria, then the results will be compared with SWC media. This research used completely randomized design based on factorial experiment which consisted of three levels of each factor (3^3) and three repetitions. The results obtained from this research showed that there were no interaction between technical media usage against the growth of *Bacillus* sp D2.2 bacteria but only independent factors such as fish flour and soy flour that is able to support the growth of *Bacillus* sp D2.2 bacteria, in addition, if compared to the SWC media then it is known that the exponential phase of technical media occurred more quickly (18 hours), while in the exponential phase of the SWC media occurred 23 hours.

Keywords: *Bacillus* sp D2.2 bacteria, growth, SWC, technical media.

**POTENSI PENGGUNAAN MEDIA TEKNIS
SEBAGAI PENGGANTI MEDIA *SEA WATER COMPLETE* (SWC)
UNTUK Mendukung PERTUMBUHAN BAKTERI *Bacillus* sp. D2.2**

Oleh

KURNIA DWI PERMATA SARI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN

Pada

**Program Studi Budidaya Perairan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi : **POTENSI PENGGUNAAN MEDIA
TEKNIS SEBAGAI PENGGANTI MEDIA
SEA WATER COMPLETE (SWC) UNTUK
MENDUKUNG PERTUMBUHAN
BAKTERI *BACILLUS* sp. D2.2**

Nama Mahasiswa : *Kurnia Dwi Permata Sari*

Nomor Pokok Mahasiswa : 1314111030

Program Studi : Budidaya Perairan

Jurusan : Perikanan dan Kelautan

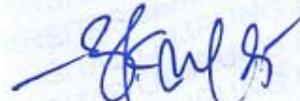
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing



Limin Santoso, S.Pi., M.Si.
NIP 19770327 200501 1 001



Eko Efendi, S.T., M.Si.
NIP 19780329 200312 1 001

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan



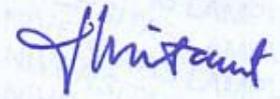
Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.
NIP 19640215 199603 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

Limin Santoso, S.Pi., M.Si.



Sekretaris

Eko Efendi, S.T., M.Si.



Penguji
Bukan Pembimbing

Esti Harpeni, S.T., M.App.Sc.



2. Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.S.
NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 17 November 2017

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini, Skripsi/Laporan Akhir ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa mendapat bantuan dari pihak manapun, kecuali arahan dari pembimbing akademik.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan peraturan akademik yang berlaku di Universitas Lampung.

Bandar Lampung, November 2017
Yang Membuat Pernyataan



Kurnia Dwi Permata Sari

RIWAYAT HIDUP



Penulis memiliki nama lengkap Kurnia Dwi Permata Sari. Lahir di Bandar Lampung pada 05 Desember 1995, sebagai anak bungsu dari pasangan Saridjan (Alm) dan Ngadiyem. Penulis memiliki seorang kakak laki-laki bernama M. Ari Eko Wibowo.

Pada tahun 2000 penulis mengawali pendidikan di Taman Kanak-Kanak Pratama Bandar Lampung, kemudian melanjutkan ke Sekolah Dasar Negeri 1 Tanjung Agung Bandar Lampung, dari tahun 2001-2007. Pada tahun 2010 penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 5 Bandar Lampung, setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Tanjung Karang pada tahun 2010-2013. Tahun 2013 penulis diterima sebagai mahasiswi Jurusan Perikanan dan Kelautan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan dan organisasi mahasiswa diantaranya tergabung sebagai anggota divisi teater Unit Kegiatan Mahasiswa Bidang Seni (UKMBS) Universitas Lampung, dan sempat menjabat sebagai Bendahara Umum UKMBS Unila selama dua periode yakni 2014-2015 dan 2015-2016. Selain itu, penulis juga tercatat sebagai anggota di Himpunan Mahasiswa Budidaya Perairan Unila (HIDRILA) pada tahun 2013-2016.

Beberapa penghargaan yang pernah diraih penulis saat menjadi mahasiswa, yakni;

1. Tahun 2014 penulis menjadi pemeran lakon teater “*PISPOT*” adaptasi novel Hamsad Rangkuti yang dipentaskan dalam rangka Pengembangan Seni Pertunjukan dan Industri Musik Ruang Kreatif Aktivasi Taman Budaya oleh Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Provinsi Lampung.
2. Tahun 2014 penulis menjuarai lomba Penulisan Lakon tingkat Provinsi pada ajang Pekan Seni Mahasiswa Daerah (PEKSIMIDA), kemudian di tahun yang sama penulis mengikuti Pekan Seni Mahasiswa Nasional (PEKSIMINAS) XII, untuk Penulisan Lakon di Palangka Raya, Kalimantan Tengah.
3. Tahun 2016 penulis kembali menjuarai lomba Penulisan Lakon tingkat Provinsi pada ajang Pekan Seni Mahasiswa Daerah (PEKSIMIDA), kemudian meraih Juara Harapan 1 cabang lomba Penulisan Lakon di Pekan Seni Mahasiswa Nasional (PEKSIMINAS) XIII di Kendari, Sulawesi Tenggara.
4. Tahun 2017 penulis mendapat penghargaan rektor atas mahasiswa berprestasi.

Kegiatan lain yang juga dilakukan penulis selama menjadi mahasiswa adalah : menjadi asisten praktikum beberapa matakuliah, melaksanakan Magang di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung (BBPBL) dengan judul “*Pemeliharaan Calon Induk Unggul*” pada tahun 2015, kemudian sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat sekaligus sebagai kewajiban studi, pada tahun 2016 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Air Nanningan, Kecamatan Air Nanningan, Kabupaten Tanggamus, dan di tahun 2016 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Central Pertiwi Bahari (CPB) Desa Suak, Kecamatan Sidomulyo, Lampung Selatan dengan judul “*Kultur Probiotik (Bacillus sp) Di Media Teknis*”.

Bulan November 2017 penulis berhasil menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Potensi Penggunaan Media Teknis Sebagai Pengganti Media Sea Water Complete (SWC) Untuk Mendukung Pertumbuhan Bakteri Bacillus sp. D2.2*”.

PERSEMBAHAN

terkhusus untuk kedua orang tua tercinta :

Tn.Saridjan dan Ny.Ngadiyem

Terimakasih teruntuk Alm. Ayah atas setiap jengkal kenangan yang mengajarkan arti kehidupan kepada ananda, mengajarkan arti kebebasan dan rasa tanggungjawab secara bersamaan. Bebas dalam arti yang bukan sebenarnya, dan bertanggungjawab dengan arti tidak boleh mengeluh. *“Jangan mengeluh, karena mengeluh tidak mengubah apa-apa”* kalimat yang sekarang harus benar-benar kupatuhi, karena sekarang *“mengeluh berarti menambah satu beban lagi untuk istrimu, ibuku”*. Terimalah ini sebagai bentuk tanggungjawabku kepadamu, atas segala kepercayaan dan cinta kasih yang telah kau berikan selama hidupmu.

Untuk ibuku tersayang, terimakasih untuk semua waktu yang kau habiskan untuk menghidupiku. Terimakasih untuk selalu ada dalam situasi apapun, terimakasih untuk segala motivasi dan doa, terimakasih untuk waktu getir yang kau nikmati saat menanti kepulanganku, terimakasih untuk segala hal yang telah kau berikan. Terimalah karya kecil ini, sebagai pembuka persembahan kebahagiaan yang lebih besar.

Teruntuk keluarga besar, kakak, keponakan, seorang terkasih, dan semua sahabat siapapun kamu, terimakasih telah memberi alasan bagiku untuk senantiasa memantaskan diri dan terus berproses menuju pendewasaan.

Almamater Tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

"Nikmati hidup, seperti kamu menikmati permainan *roller coaster*" (moto penulis)

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya" (QS. Al Baqarah : 286)

"Maka sesungguhnya bersama kesusahan itu ada kemudahan.
Sesungguhnya bersama dengan kesusahan itu ada kemudahan"
(QS. Al-Insyira : 5)

"Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras.
Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan.
Tidak ada kemudahan tanpa doa."
(Ridwan Kamil)

"Life always test you with your special virtue that exists in you."
(Old Sufi Proverb).

**"HIDUP HANYA SEKALI, JANGAN MENUA TANPA KARYA DAN
INSPIRASI."**

(RIDWAN KAMIL)

SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Potensi Penggunaan Media Teknis Sebagai Pengganti Media *Sea Water Complete* (SWC) Untuk Mendukung Pertumbuhan Bakteri *Bacillus* sp. D2.2”. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulis dengan segala kerendahan hati, sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. terselesaikannya skripsi ini juga tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karenanya, penulis mengucapkan terimakasih setulus-tulusnya, kepada :

1. Kedua orangtua yang selalu memberikan cinta kasihnya,
2. Kakak dan keponakan, yang telah memberikan motivasi kepada penulis untuk mendapat hidup yang lebih baik.
3. Ibu Ir. Siti Hudaidah, M.Sc., selaku ketua Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Universitas Lampung
4. Bapak Limin Santoso, S.Pi., M.Si, selaku dosen Pembimbing Utama, atas masukan dan motivasi sehingga skripsi ini menjadi semakin baik.
5. Bapak Eko Efendi, S.T., M.Si, selaku dosen Pembimbing Kedua, atas segala ilmu, waktu, dan kesabarannya dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Ibu Esti Harpeni, S.T., M.AppSc., selaku dosen Pembahas yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta masukannya sehingga skripsi ini menjadi semakin baik.
7. Sahabat dibalik layar penelitian : Binti, Diah, Ema, Ika, Indri, Mita, Ida,

Yeni, Wede, Rufaida, Ratna, Wahyu, Anrifal, Enggi, Rifki, Rio, Ari, Arlin, Ayunov. Terimakasih telah membantu perjuangan penelitian 81 ini. Terimakasih juga untuk segala waktu kebersamaan dan cerita yang kalian torehkan dalam hidup penulis.

8. Keluarga kedua : BDPi'13, UKMBS Unila, Teater Kurusetra. Terimakasih atas segala proses kebersamaannya.
9. Seluruh sahabat terkasih : Trio Uget-Uget, AOM, SID, Abstrak (*special thanks to* : Ridi, Kinasih, Rofie, Gustia, Topan, Nafisa dan Rosyad).
10. Adik-adikku BDPi 2014 dan 2015, terutama Aji Ganang dan Toto Wiyantanto. Terimakasih sudah menyisihkan waktu untuk menemani penelitian penulis.
11. Berbagai pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung demi terwujudnya skripsi ini. Tuhan Maha Mengetahui, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kalian. Semoga persembahan kecil ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin yaa robbal alamin.

Bandar Lampung, Desember 2017
Penulis

Kurnia Dwi Permata Sari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Pikir	3
1.5 Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Bakteri <i>Bacillus</i> sp. D2.2	6
2.2 Media Teknis	6
2.2.1. Molase	7
2.2.2 Tepung Ikan	7
2.2.3 Tepung Kedelai	8
2.2.4 Natrium Bikarbonat	9
III. METODE PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	10
3.3 Rancangan Penelitian	11
3.3.1. Prosedur Penelitian	11
3.3.1.1 Persiapan Peralatan	11
3.3.1.2 Pembuatan Media.....	11
3.3.2 Rancangan Percobaan	12
3.3.2.1 Rancangan Lingkungan.....	12
3.3.2.2 Rancangan Perlakuan	12
3.3.3 Parameter Uji	13
3.3.4 Analisis Data	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	15

V. KESIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Kesimpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pikir Penelitian.....	4
2. Pertumbuhan <i>Bacillus</i> sp D2.2 pada media tepung ikan (I) yang sama 0,02 gram (A), 0,04 gram (B), 0,08 gram (C).	15
3. Pertumbuhan <i>Bacillus</i> sp D2.2 pada media tepung kedelai (K) yang sama. 0,05 gram (A), 0,1 gram (B), 0,2 gram (C).....	18
4. Pertumbuhan <i>Bacillus</i> sp D2.2 pada media NaHCO ₃ (N) yang sama 0,2 gram (A), 0,4 gram (B), 0,8 gram (C)	19
5. Pertumbuhan <i>Bacillus</i> sp D2.2 pada SWC.....	21

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai Kelarutan, N Total dan N Amino Pepton	9
2. Alat-alat Penelitian	10
3. Bahan-bahan dalam Penelitian	11
4. Komposisi media teknis yang akan digunakan	12
5. Rancangan Perlakuan	13
6. Hasil uji anova pada fase eksponensial	20
7. Waktu generasi dan laju pertumbuhan bakteri <i>Bacillus</i> sp. D2.2	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Absorbansi Fase Eksponensial	28
2. Hasil Uji Duncan	29
3. Data SWC	30
4. Data Waktu Generasi dan Laju Pertumbuhan Tiap Perlakuan	31
5. Analisis Perbedaan Harga Media Teknis (Molase, Tepung Ikan, Tepung Kedelai, Dan NaHCO_3) Dengan Media Komersil SWC	32

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Media merupakan substrat yang berguna untuk menumbuhkan dan mengembangbiakan mikroorganisme yang dalam hal ini adalah bakteri. Media tersebut terdiri dari zat-zat hara (nutrisi) yang dibutuhkan bakteri untuk pertumbuhan dan perkembangbiakannya. Secara umum, semua bakteri membutuhkan nutrisi berupa C, H, O, N, S, P, K, Na, Mg, Fe, Ca, Mn, dan sedikit Zn, Co, Cu, dan Mo (Sutarma, 2000).

Media yang selama ini digunakan untuk menumbuhkan bakteri merupakan media komersil, yang penggunaannya sangat terbatas. Mahalnya media juga menyebabkan kultur bakteri hanya dapat dilakukan pada skala laboratorium. Salah satu media khusus air laut yang biasa digunakan dalam skala kecil tersebut adalah *Sea Water Complete* (SWC). Komposisi yang terkandung pada media SWC adalah gliserol, pepton, serta ekstrak *yeast*. Gliserol ($C_3H_8O_3$) merupakan sumber karbon tunggal yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri sebagai sumber energi (Pelczar *et al.*, 2013). Selain itu Pelczar *et al.* (2013) juga menjelaskan bahwa pepton merupakan produk yang dihasilkan dari protein dan berfungsi sebagai sumber utama nitrogen organik. Sedangkan, ekstrak *yeast* merupakan ekstrak dari sel khamir yang berfungsi sebagai sumber vitamin B, garam, serta mengandung nitrogen organik.

Beberapa penelitian telah menyebutkan, bahwa sumber nutrisi tersebut juga dapat diperoleh dari bahan-bahan teknis yang lebih murah. Salah satunya adalah molase sebagai sumber karbon (C), tepung ikan (hewani) dan tepung kedelai (nabati) sebagai sumber nitrogen (N). Bahan-bahan tersebut diduga bernilai ekonomis serta diketahui memiliki kandungan serupa dengan media komersil. Hasil

Penelitian Suminto (2008) menyebutkan bahwa molase mengandung sebagian besar gula yang dapat dimanfaatkan sel bakteri sebagai energi untuk metabolisme. Semakin tinggi konsentrasi molase yang digunakan dalam pembuatan media, maka akan semakin bagus untuk media hidup bakteri tersebut (Suminto, 2008). Saputra (2013) menyimpulkan bahwa media yang berisi pepton ikan mampu menyebabkan nilai *optical density* bakteri lebih tinggi dibandingkan dengan pertumbuhan bakteri pada media yang menggunakan pepton komersial. Pantaya (2016), dalam penelitiannya juga memberikan hasil bahwa pepton bungkil kedelai dapat digunakan sebagai komponen dalam media untuk pertumbuhan *yeast Saccharomyces cerevisiae*. Fachraniah *et al.* (2002) menambahkan bahwa pepton yang dihasilkan dari bungkil kedelai dan khamir memiliki kualitas yang mirip dengan pepton komersil, baik dalam sifat fisik dan kimia yang diujikan maupun dalam mendukung pertumbuhan bakteri. Selain itu, pada penelitian ini akan digunakan NaHCO_3 sebagai garam mineral, karena menurut Tiven *et al.* (2007) pemberian natrium bikarbonat (NaHCO_3) yang higroskopis dapat menyebabkan protein tidak banyak terekstraksi keluar pada saat dilakukan perebusan. Zakaria (2015) juga menyebutkan bahwa penambahan NaHCO_3 yang semakin banyak dapat meningkatkan jumlah protein yang berikatan dengan NaHCO_3 . Sari (2016), menyebutkan bahwa penggunaan substitusi tepung ikan, tepung kedelai, sodium bikarbonat, dan molase, dengan komposisi secara berturut 5gr, 2gr, 20gr, 200ml kemudian dilarutkan dalam air 10 liter dapat mempengaruhi laju pertumbuhan bakteri hingga kepadatan $5,78 \times 10^9$ cfu/ml. Komposisi tersebut dinilai belum optimal, karena beberapa kultur menghasilkan produk kontaminasi yang lebih banyak dibandingkan dengan produk bakteri yang diinginkan, sehingga komposisi tersebut masih perlu diuji secara lebih lanjut (Sari, 2016).

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui potensi penggunaan media teknis berupa kombinasi tepung ikan sebagai sumber N hewani, tepung kedelai sebagai sumber N nabati, dan NaHCO_3 dengan komposisi yang beragam. Salah satu dari komposisi tersebut kemudian diharapkan mampu menggantikan media SWC, dengan dilihat dari kemampuannya menunjang pertumbuhan isolat bakteri D2.2 yang diketahui sebagai bakteri lokal dari Lampung Timur (Mariska, 2013). Isolat tersebut memiliki kekerabatan dengan *Bacillus* sp. (Aji, 2014) dan

berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio harveyi* secara *in vitro* dan *Vibrio alginolyticus* secara *in vivo* (Septiani, 2016).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari pengaruh kombinasi media teknis, yang berupa campuran tepung ikan, tepung kedelai, dan natrium bikarbonat terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2
2. Mempelajari kombinasi media teknis terbaik untuk pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2, serta
3. Mempelajari perbedaan pengaruh antara media teknis dengan media SWC terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2

1.3 Manfaat Penelitian

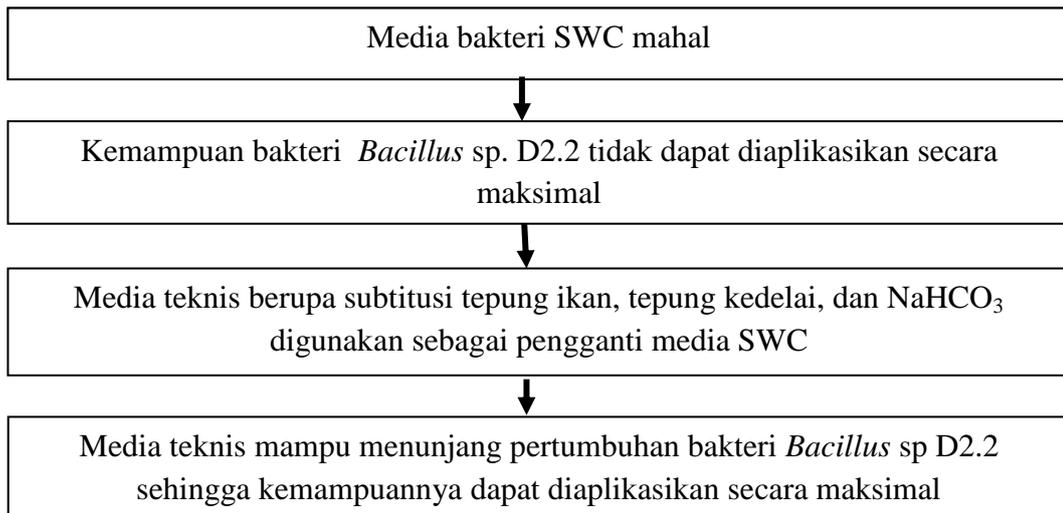
Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi ilmiah kepada mahasiswa dan pembudidaya mengenai komposisi kombinasi media teknis yang dapat digunakan untuk menumbuhkan bakteri *Bacillus* sp. D2.2, serta menjadikan media teknis tersebut sebagai media alternatif untuk mendukung pertumbuhan bakteri.

1.4 Kerangka Pikir Penelitian

Media yang sering digunakan untuk menumbuhkan bakteri D2.2 adalah media *Sea Water Complete* (SWC). Media tersebut merupakan media analisis yang relatif mahal sehingga penggunaannya terbatas pada skala laboratorium. Mahalnya bahan-bahan tersebut menyebabkan kemampuan yang dihasilkan oleh bakteri *Bacillus* sp. D2.2 tidak dapat diaplikasikan secara massal. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu media alternatif, yang lebih murah serta mudah namun tetap memiliki kandungan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri. Komposisi media alternatif tersebut berupa kombinasi tepung ikan, tepung kedelai serta natrium bikarbonat.

Penggunaan media alternatif diduga lebih ekonomis dibanding dengan SWC. Biaya yang dibutuhkan untuk membuat 1 liter SWC sebesar Rp.24.605,-,

sedangkan biaya yang dibutuhkan untuk membuat media alternatif hanya sebesar Rp.179,5,- (lampiran.5). Terlihat jelas, bahwa media teknis memiliki harga yang relatif murah dibandingkan dengan media SWC. Solusi dari media alternatif ini diharapkan, dapat menggantikan media SWC sebagai media kultur bakteri yang lebih ekonomis. Berdasarkan uraian tersebut, kerangka pikir penelitian ini dapat diringkas sebagaimana terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

1.5 Hipotesis

Terdapat 5 hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

Hipotesis 1 :

H₀ : Kombinasi media teknis, tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2 .

H₁ : Kombinasi media teknis, berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2 .

Hipotesis 2 :

H₀ : Perbedaan jumlah tepung ikan, tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2

H₁ : Perbedaan jumlah tepung ikan, berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2

Hipotesis 3 :

H_0 : Perbedaan jumlah tepung kedelai, tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2

H_1 : Perbedaan jumlah tepung kedelai, berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2

Hipotesis 4 :

H_0 : Perbedaan jumlah natrium bikarbonat, tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2

H_1 : Perbedaan jumlah natrium bikarbonat, berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2

Hipotesis 5 :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2 antara kombinasi media teknis dengan SWC

H_1 : Terdapat perbedaan pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2 antara kombinasi media teknis dengan SWC

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bakteri *Bacillus* sp. D2.2

Bakteri D2.2 merupakan kode isolat bakteri biokontrol dari hasil penelitian Mariska (2013). Berdasarkan penelitiannya, dari 293 isolat bakteri yang didapat dari tambak tradisional di Desa Mulyosari, Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, hanya isolat bakteri D2.2 yang memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio harveyi*. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya zona hambat terhadap bakteri *Vibrio harveyi* pada uji antagonisme di media agar *double layer*.

Pada tahun 2014, Aji mengidentifikasi bakteri D2.2 tersebut dengan metode analisis 16S rDNA, dari identifikasi tersebut menunjukkan bahwa bakteri D2.2 memiliki kekerabatan sangat dekat dengan *Bacillus* sp.

Bacillus sp. D2.2 ini juga berpotensi sebagai agen probiotik karena terbukti positif dalam menghambat pertumbuhan patogen terutama pada bakteri *Vibrio alginolyticus*. Selain itu bakteri ini memiliki aktivitas antibakteri pada tingkat pH dan salinitas berbeda.

2.2 Media Teknis

Media teknis merupakan media buatan atau tempat tumbuh bakteri yang sengaja dibuat dengan cara mencari alternatif bahan lain dari media tumbuh sebenarnya. Hal ini bertujuan agar bakteri dapat ditumbuhkan secara massal dengan harga bahan media kultur lebih ekonomis. Adapun, media teknis yang digunakan, adalah :

2.2.1 Molase

Molase merupakan limbah industri gula, memiliki harga murah dan masih mengandung gula 62%, yang terdiri dari sukrosa 32%, fruktosa 16%, serta glukosa 14%. Molase sebagai sumber karbon telah diaplikasikan secara langsung ke beberapa tambak pembesaran udang. Sehingga, dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti gliserol (Hidayat *et al.*, 2006 dan Patauran, 1982).

Kandungan molase adalah gula yang dapat dimanfaatkan sebagai energi untuk metabolisme sel bakteri. Sehingga, semakin tinggi konsentrasi molase yang terdapat dalam media, maka akan semakin bagus untuk media tumbuh bakteri. Molase banyak mengandung zat-zat organik seperti karbohidrat, protein, vitamin dan bahan organik lainnya yang dibutuhkan oleh bakteri untuk bermetabolisme (Fardiaz, 1987 dan Suminto, 2008).

Kusmiati *et al.* (2007) menyatakan bahwa, molase mengandung nutrisi cukup tinggi untuk kebutuhan bakteri, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan alternatif sumber karbon.

2.2.2 Tepung Ikan

Tepung ikan merupakan sumber protein yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber nitrogen, sebab kandungan proteinnya yang tinggi. Tepung ikan mempunyai kandungan protein kasar 58-68%, air 5,5-8,5%, serta garam 0,5-3,0% (Boniran, 1999).

Menurut, Saputra (2013) konsumsi nitrogen pada pepton (hidrolisat protein yang larut dalam air dan tidak menggumpal jika dipanaskan) ikan selar lebih tinggi dibanding dengan pepton komersial, disebabkan oleh mudahnya ikatan nitrogen pada pepton ikan selar untuk diurai oleh bakteri. Praptono (2006) dan Nurhayati (2013) melaporkan bahwa daya dukung pepton ikan gulamah lebih baik bila dibandingkan pepton komersial. Kurbanoglu (2002) juga menyatakan bahwa penggunaan media pepton yang berasal dari ikan dapat

mendukung pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp., *Enterobacter aerogenes*, *S. Aureu* dan jenis bakteri lainnya yaitu berkisar pada (7,00-10,16) log cfu/mL. Poernomo *et al.* (2002) dalam penelitiannya menyatakan bahwa aplikasi pepton campuran *ray viscera sillage* memiliki daya dukung yang baik terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *B. subtilis* dibandingkan pepton komersial (*Difco*).

Aplikasi pepton sebagai media sederhana pertumbuhan bakteri juga dilaporkan oleh Klompong *et al.* (2010), menunjukkan bahwa *S. aureus* yang ditumbuhkan pada media berisi pepton ikan yang dihidrolisis menggunakan enzim alkalase memiliki kecepatan pertumbuhan maksimum (μ_{max}) yang lebih baik dibandingkan pepton komersial.

2.2.3 Tepung Kedelai

Kedelai merupakan tanaman musiman yang dapat tumbuh pada saat kemarau. Tanaman ini dapat tumbuh pada musim tersebut dikarenakan kedelai tidak memerlukan air dalam jumlah besar. Selain menjadi sumber protein, lemak, serta sumber vitamin A, E, K, dan beberapa jenis vitamin B. Kedelai juga memiliki kandungan mineral K, Fe, Zn, dan P. Kadar proteinnya juga lebih besar, dibandingkan dengan kacang-kacangan yang berkisar antara 20-25%, sedangkan pada kedelai mencapai 40%. Kadar protein dalam produk kedelai bervariasi misalnya, tepung kedelai 50%, konsentrat protein kedelai 70% dan isolat protein kedelai 90% (Winarsi, 2010).

Tepung kedelai ini, selain dapat dijadikan sebagai sumber vitamin juga dapat dijadikan sebagai sumber pepton. Sebab, berdasarkan penelitian Pantaya (2016) mengenai Optimasi Produksi Pepton dari Bungkil Kedelai untuk media Produksi Yeast didapatkan hasil bahwa ketersediaan pepton bungkil kedelai pada media dapat meningkatkan jumlah massa produksi yeast. Pantaya, juga mengindikasikan penggunaan bungkil kedelai yang terhidrolisis proses fermentasi berlangsung dengan lebih sempurna, hal ini ditandai dengan meningkatnya

berat kering yeast. Fachraniah (2002) juga berpendapat bahwa pepton merupakan unsur nutrient yang sangat penting untuk perkembangan mikroba.

Tabel 1. Nilai Kelarutan, N Total dan N Amino Pepton

Nama Pepton		Kelarutan (%)	NTotal (TN)	Namino (AN)	AN/TN (%)
Pepton Bungkil		97,6	7,33	1,94	26,47
Pepton Kedelai					
Pepton Khamir		98,5	10,21	2,82	27,62
Bacto Pepton Difco		99,9	13,93	1,52	10,91

Sumber. Fachraniah *et al.* 2002

2.2.4 Natrium Bikarbonat

Natrium bikarbonat merupakan serbuk kristal berwarna putih yang memiliki rasa asin, mudah larut air, dan tidak higroskopis (kemampuan menyerap molekul air yang baik). Natrium bikarbonat pada RH (*relative humidity*) di atas 85% akan cepat menyerap air di lingkungannya dan akan menyebabkan dekomposisi dan hilangnya karbondioksida sehingga sebagai bahan *effervescent* (bentuk sediaan yang menghasilkan gelembung gas sebagai hasil reaksi kimia larutan) diperlukan penyimpanan yang rapat (Juita, 2008).

Natrium bikarbonat selain dapat dipakai sebagai salah satu bahan gas forming yang menghasilkan karbondioksida. Senyawa ini juga larut sempurna dalam air, tidak higroskopis, tidak mahal, banyak tersedia di pasaran dalam lima tingkat ukuran partikel (mulai dari serbuk halus sampai granula seragam yang mengalir bebas), dapat dimakan dan digunakan secara luas dalam produk makanan sebagai soda kue. Natrium bikarbonat merupakan alkali natrium yang paling lemah, mempunyai pH 8,3 dalam larutan air dalam konsentrasi 0,85%. Zat ini menghasilkan kira-kira 52% karbondioksida (Siregar *et al.* 2010).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga April 2017. Waktu pengamatan kepadatan bakteri dilakukan setiap 6 jam sekali selama 111 jam. Tempat dilakukannya penelitian ini adalah di Laboratorium Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Tabel 2. Alat-alat Penelitian

No.	Alat	Kegunaan
1.	Botol berukuran 500 ml	Wadah media kultur bakteri.
2.	Pipa paralon berukuran ½ inchi.	Pengatur titik aerasi.
3.	Selang aerasi	Penyalur oksigen bagi bakteri
4.	Blower	Sumber DO
5.	Rak	Untuk meletakkan wadah media kultur.
6.	Tabung reaksi	Untuk menumbuhkan isolat bakteri.
7.	Erlenmeyer	Tempat untuk meracik media SWC.
8.	Jarum ose	Untuk menginokulasi bakteri.
9.	Bunsen	Pijar api
10.	Kapas	Penutup botol media kultur
11.	Aluminium foil	Pelapis kapas untuk menutup botol
12.	Plastik tahan panas	Membungkus alat saat di autoklaf.
13.	Laminar air flow	Preparasi bahan-bahan mikrobiologi agar tidak terkontaminasi dengan udara luar.
14.	Gelas ukur	Menakar bahan-bahan berbentuk cair.
15.	Corong	Memudahkan dalam me-masukkan media ke dalam botol.
16.	Inkubator	Menyimpan sampel pada temperatur tertentu
17.	Autoklaf	Mensterilkan alat dan bahan uji.
18.	Timbangan	Untuk menakar bahan yang akan digunakan.
19.	Spatula	Mengambil bahan saat proses menimbang.
20.	Spektrofotometer	Alat untuk menghitung kepadatan bakteri
21.	Cuvet	Wadah sampel

Tabel 3. Bahan-bahan dalam Penelitian

No.	Bahan	Kegunaan
1.	Isolat <i>Bacillus</i> sp. D2.2	Bakteri yang akan diamati pertumbuhannya.
2.	Air laut steril	Pelarut media
3.	Akuades	Pelarut
4.	Molase	Bahan tambahan media teknis
5.	Tepung ikan	Bahan uji untuk pembuatan media kultur bakteri.
6.	Tepung kedelai	Bahan uji untuk pembuatan media kultur bakteri.
7.	Natrium bikarbonat (NaHCO_3)	Bahan uji untuk pembuatan media kultur bakteri.
8.	SWC (gliserol, pepton, ekstrak <i>yeast</i>)	Bahan pembuatan media spesifik air laut
9.	Alkohol 70%.	Disinfektan dalam pembuatan media

3.3 Rancangan Penelitian

3.3.1 Prosedur Penelitian

3.3.1.1 Persiapan Peralatan

Persiapan peralatan dimulai dari pengumpulan wadah bervolume 500 ml sebanyak 81 botol. Setelah semua peralatan terkumpul, peralatan yang terbuat dari bahan kaca dicuci menggunakan sabun dan dikeringkan, untuk menghindari kontaminasi. Semua alat tersebut kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm.

3.3.1.2 Pembuatan Media

Bahan-bahan untuk media teknis, adalah molase, tepung ikan, tepung kedelai, dan natrium bikarbonat komersil. Bahan-bahan tersebut ditimbang berdasarkan komposisi yang terdapat pada tabel 4, dan dimasukkan ke dalam botol lalu dilarutkan menggunakan air laut 75% (200ml) dan molase 4 ml, kemudian botol ditutup menggunakan kapas dan aluminium foil. Bahan tersebut disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C , dan tekanan 1 atm selama 15 menit. Isolat bakteri *Bacillus* sp. D2.2 dimasukkan ke dalam botol tersebut, dan diaerasi.

Pengamatan dilakukan setiap 6 jam sekali, dengan menggunakan metode spektrofotometer.

Tabel 4. Komposisi media teknis yang akan digunakan

Faktor	Taraf (gram)	Kode
T. Ikan (I)	0,02	I _a
	0,04	I _b
	0,08	I _c
T. Kedelai (K)	0,05	K _x
	0,1	K _y
	0,2	K _z
NaHCO ₃ (N)	0,2	N _i
	0,4	N _j
	0,8	N _k

Media SWC dibuat dengan mencampurkan 1 gr pepton (oxid), 0,2 gr ekstrak yeast (oxid), 0,6 ml gliserol, serta 150 mL air laut, dan 50 mL akuades, dan dilakukan cara yang sama seperti pembuatan media teknis.

3.3.2 Rancangan Percobaan

3.3.2.1 Rancangan Lingkungan

Rancangan lingkungan yang akan digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL). Pemilihan metode RAL didasarkan pada lingkungan eksternal penelitian, seperti suhu, yang dianggap homogen. Penelitian ini dilakukan dengan mengkondisikan suhu dan kekuatan aerasi.

3.3.2.2 Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan yang digunakan adalah menggunakan percobaan faktorial yang terdiri dari 3 faktor. Masing-masing faktor terdiri atas 3 taraf, sehingga jenis percobaan faktorialnya adalah 3^3 .

Faktor yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung ikan (I), tepung kedelai (K), dan natrium bikarbonat (N). Faktor I terdiri dari 3

taraf yakni I_a (0,02 gram), I_b (0,04 gram) , I_c (0,08 gram). Faktor K juga terdiri dari 3 taraf yakni K_x (0,05 gram), K_y (0,1 gram), K_z (0,2 gram), dan faktor N terdiri dari N_i (0,2 gram), N_j (0,4 gram), N_k (0,8 gram). Kombinasi faktor dan taraf perlakuan di sajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rancangan Perlakuan

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3		
		N _i	N _j	N _k
I _a	K _x	I _a K _x N _i	I _a K _x N _j	I _a K _x N _k
	K _y	I _a K _y N _i	I _a K _y N _j	I _a K _y N _k
	K _z	I _a K _z N _i	I _a K _z N _j	I _a K _z N _k
I _b	K _x	I _b K _x N _i	I _b K _x N _j	I _b K _x N _k
	K _y	I _b K _y N _i	I _b K _y N _j	I _b K _y N _k
	K _z	I _b K _z N _i	I _b K _z N _j	I _b K _z N _k
I _c	K _x	I _c K _x N _i	I _c K _x N _j	I _c K _x N _k
	K _y	I _c K _y N _i	I _c K _y N _j	I _c K _y N _k
	K _z	I _c K _z N _i	I _c K _z N _j	I _c K _z N _k

Keterangan :

I : Tepung Ikan K : Tepung kedelai N : Natrium Bikarbonat
a : 0,02 gram b : 0,04 gram c : 0,08 gram
x : 0,05 gram y : 0,1 gram z : 0,2 gram
i : 0,2 gram j : 0,4 gram k : 0,8 gram
Semua perlakuan tersebut diulang sebanyak 3 kali

3.3.3 Parameter Uji

Parameter yang diamati adalah data kepadatan bakteri *Bacillus* sp. D2.2, yang dilakukan setiap 6 jam sekali selama 111 jam. Metode yang digunakan adalah perhitungan nilai absorbansi dengan menggunakan alat spektrofotometer. Metode ini dilakukan dengan cara mengatur panjang gelombangnya (625 nm) terlebih dahulu. Setelah itu, dimasukkan kuvet yang berisi sampel, dengan sisi yang terang menghadap lubang cahaya dalam spektrofotometer. Kemudian, layar *display* pada alat tersebut akan menampilkan nilai hasil absorbansi (Yudhani, 2011).

Perhitungan laju pertumbuhan bakteri D2.2 menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\mu = 0,693x \frac{\text{Log } 10 \text{ X}_t - \text{Log } 10 \text{ X}_0}{0,301 t}$$

Keterangan :

μ = laju pertumbuhan (generasi/jam)

X_t = Jumlah kepadatan Akhir pada waktu eksponensial (cfu/ml)

X_0 = Jumlah kepadatan awal pada waktu eksponensial (cfu/ml)

t = Waktu pertumbuhan eksponensial (jam)

(Sumarsih, 2003).

Selain itu juga, dilihat waktu generasinya (waktu yang diperlukan untuk membelah diri dari satu sel menjadi dua sel sempurna), dicari dengan rumus :

$$G = \frac{t}{3,3 \log\left(\frac{b}{B}\right)}$$

Keterangan :

G = waktu generasi (jam)

t = selang waktu antara pengukuran jumlah sel pada populasi awal (B) hingga populasi eksponensial (b) (jam)

B = populasi awal (cfu/ml)

b = populasi eksponensial (cfu/ml)

3,3 = faktor konversi \log_2 menjaddi \log_{10}

(Pelczar *et al.*, 2013).

3.3.4 Analisis Data

Analisis yang digunakan pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara, yakni analisis secara deskriptif untuk pola pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2. Uji ANOVA untuk melihat pengaruh kombinasi media teknis pada fase eksponensial. Jika demikian, diketahui terdapat pengaruh dari media teknis terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2 maka dilakukan uji lanjut DUNCAN. Setelah itu, uji T digunakan untuk membandingkan data media teknis terbaik dengan data SWC.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini, adalah :

1. Tidak ada interaksi antara tepung ikan, tepung kedelai, dan NaHCO_3 terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2.
2. Tidak ada interaksi baik, antara tepung ikan dan tepung kedelai ; tepung ikan dan NaHCO_3 ; maupun tepung kedelai dan NaHCO_3 terhadap pertumbuhan bakteri.
3. Tidak terdapat kombinasi media teknis terbaik untuk pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp D2.2, karena hanya faktor tunggal berupa tepung ikan dan tepung kedelai saja memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. D2.2.
4. Pada media SWC fase eksponensial terjadi lebih lama yakni 23 jam sedangkan pada penggunaan media teknis fase eksponensial terjadi selama 18 jam. Laju pertumbuhan tercepat juga dialami bakteri yang ditumbuhkan pada media SWC yakni 0,1 generasi/jam.
5. Media teknis yang digunakan belum mampu menggantikan media komersil SWC.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan yang hanya menggunakan tepung ikan sebanyak 0,02 gram atau tepung kedelai saja sebanyak 0,05 gram.
2. Perlu dilakukan penelitian menggunakan bahan alternatif lain selain NaHCO_3 , karena NaHCO_3 tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, D. 2017. Ikatan Peptida. <http://sridianti.com/pengertian-ikatan-peptida.html>. 05 Agustus 2017 (20:35).
- Aji, M. B. 2014. Aktivitas senyawa antimikroba dari bakteri biokontrol D2.2 terhadap bakteri patogen pada udang dan ikan secara in vitro. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung
- Alexander, M. 1994, *Biodegradation and Bioremediation*, United States of America : Academic Press, Inc.
- Fachraniah., Fardiaz, D., and Idiyanti, T. 2002. Pembuatan pepton dari bungkil kedelai dan khamir dengan enzim papain untuk media pertumbuhan bakteri. *Teknologi dan Industri Pangan*, 13:260-266.
- Fardiaz, S. 1987. *Fisiologi Fermentasi*. Bogor: Pusat Antar Universitas IPB.
- Gaman, P., and Sherrington, K. 1992. *Pengantar ilmu pangan nutrisi dan mikrobiologi*. Yogyakarta : UGM Press.
- Hidayat, N. M. C., and Suhartini.2006. *Mikrobiologi Industri*. Jakarta : Penerbit Andi.
- Juita, Y. 2008. Formulasi tablet *effervescent* tepung daging lidah buaya. *Skripsi*. Universitas Indonesia. Depok.
- Klompong., Benjakul, S., Kantachote, D., and Shahidi, F. 2010. Use of protein hydrolysate from yellow stripe trevally (*Selaroides leptolepis*) as microbial media. <http://springerlink.com/content/jj523r7020363347/>. 5 Desember 2016 (20.00).
- Kurbanoglu. 2002. Use of ram hornhydrolysisate as peptone for bacterial growth. *Turk J Biol*, 26 : 115-123.
- Kusmiati, Swasono R. Tamat, Eddy, J, and Ria, I. 2007. Produksi Glukan dari dua Galur *Agrobacterium* sp. Pada Media Mengandung Kombinasi Molase dan Urasil. *Biodiversitas*, 8 : 123-129.
- Lay, W., and Hastowo, S. 1992. *Mikrobiologi*. Jakarta: Rajawali Press.

- Mariska, D. C. 2013. Penapisan kandidat bakteri biokontrol dari perairan tambak udang tradisional terhadap bakteri *Vibrio harveyi*. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Nurhayati, T., Desniar., and Suhandana, M. 2013. Pembuatan pepton secara enzimatis menggunakan bahan baku jeroan ikan tongkol. *JPHPI*, 16 : 01-11.
- Pantaya, D., Pamungkas, D., Muspita, M., Wulandari, S., and Febri, A. 2016. Optimasi Produksi Pepton dari Bungkil Untuk Media Produksi Yeast. *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. 85-88.
- Patauran, J.M. 1982. *By-Product of The Cane Sugar Industry*. Amsterdam : Elsevier Scientific Publishing Company.
- Pelczar, M. J., and Chan, E. 2013. *Dasar-dasar mikrobiologi*. Jakarta: UI-Press.
- Poernomo A., and Buckle. 2002. Crude peptones from cowtail ray (*Trygon sephen*) viscera as microbial growth media. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 18 : 333–340.
- Praptono B. 2006. Produksi pepton ikan gulamah (*Argyrosomus sp.*) sebagai sumber nitrogen media pertumbuhan mikroba. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purwitasari, E., Pangastuti, A., and Setyaningsih, R. 2004. Pengaruh media tumbuh terhadap kadar protein *Saccharomyces cerevisiae* dalam pembuatan protein sel tunggal. *Jurnal Bioteknologi*, 1:37-42.
- Sagita, I. N. 2012. Proses co-composting abu ketel dengan bagas menggunakan kotoran sapi dengan perlakuan laju aerasi dan nilai c/n awal. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saputra, D., and Nurhayati, T. 2013. Produksi dan aplikasi pepton ikan selar untuk media pertumbuhan bakteri. *JPHPI*, 16:215-223.
- Sari, K. D. P. 2016. Kultur probiotik (*Bacillus sp.*) di media teknis di PT. Central Pertiwi Bahari (CPB) Desa Suak, Kecamatan Sidomulyo, Lampung Selatan. *Laporan Praktik Umum*. Universitas Lampung. Lampung
- Septiani, D. R. 2016. Uji kinetika dan aktivitas antibakteri dari bakteri biokontrol D2.2 pada salinitas dan ph yang berbeda. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Shewfelt, K., Hung, L., and Richard, D. 2005. Optimization of nitrogen for bioventing of gasoline contaminated soil. *J. Environ. Eng. Sci*, 4:29–42.
- Siregar, C.J.P., and Wikarsa, S. 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*. Jakarta : Kedokteran EGC.

- Sitompul, S. 2004. Analisis asam amino dalam tepung ikan dan bungkil kedelai. *Buletin Teknik Pertanian*, 9:33-37.
- Sumarsih, S. 2003. *Mikrobiologi Dasar*. Yogyakarta : UPN Veteran Press.
- Suminto. 2008. Pertumbuhan bakteri probiotik *Alkaligenus* sp dan *Flavobacterium* sp. yang diisolasi dari usus udang pada media kultur molase dan kaolin. *Jurnal Sainstek Perikanan*, 4:21-27.
- Sutarma. 2000. Kultur media bakteri. *Temu Teknis Fungsional non Peneliti*, 52-57.
- Tiven, N. C., Edi, S., and Rusman. 2007. Komposisi kimia, sifat fisik organoleptic bakso daging kambing dengan bahan pengental yang berbeda. *Jurnal Agritech*, 27:1-6.
- Trismilah., and Wahyuntari, B. 2009. Pemanfaatan Berbagai Jenis Pati sebagai Sumber Karbon untuk Produksi α -Amilase Ekstraseluler *Bacillus* sp. SW₂. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 11: 169-174.
- Volk, W. A. 1993. *Mikrobiologi pangan edisi 5*. Jakarta: Erlangga.
- Winarsi, H., and Purwanto, A. 2010. Efek suplementasi ekstrak protein kecambah kedelai terhadap kadar IL-1Beta penderita diabetes tipe-2. *Teknologi dan Industri Pangan*, 21 : 6-10
- Wulan, P., Gozan, M., Arby, B., and Achmad, B. 2006. Penentuan rasio optimum C:N:P sebagai nutrisi pada proses biodegradasi benzena-toluena dan scale up kolom bioregenerator. *Jurnal Repository UI*, 205:1-8.
- Yudhani, D. T. 2011. *Instruksi Kerja Penggunaan Spektrofotometer*. Malang: Unbraw Press.
- Zakaria, A., Suyatno., and Alhanannasir. 2015. Pengaruh penambahan natrium bikarbonat (NaHCO₃) terhadap karakteristik fisika, kimia, dan sensoris pempek. *Jurnal Edible*, 4:1-7.