

**PENGARUH PEMBERIAN *Mannanoligosakarida* DENGAN
DOSIS BERBEDA TERHADAP TOTAL BAKTERI DAN
KANDUNGAN NUTRISI *Artemia* sp.**

AFRIANTO SALMAN

10594093115



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2019**

**PENGARUH PEMBERIAN *Mannanoligosakarida* DENGAN
DOSIS BERBEDA TERHADAP TOTAL BAKTERI DAN
KANDUNGAN NUTRISI *Artemia* sp.**

**AFRIANTO SALMAN
10594093115**

Skripsi

*Diajukan Sebagai Salah satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan
Pada Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Makassar*

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian *Mannanooligosakarida* dengan
Dosis Berbeda terhadap Total Bakteri dan Kandungan
Nutrisi *Artemia* sp.
Nama Mahasiswa : Afrianto Salman
Nomor Stambuk : 10594093115
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, Oktober 2019

Komisi Pembimbing :

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Hamsah, S.Pi., M.Si.
NIDN : 0020066908




Ir. Syawaluddin Soadiq, M.Si.
NIDN : 0921127001

Mengetahui :

Dekan Fakultas Pertanian,

Ketua Program Studi,



H. Burhanuddin, S.Pi., M.P.
NIDN : 0912066901


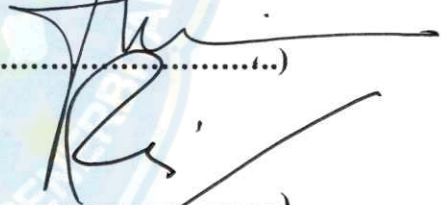

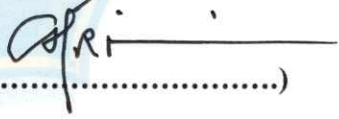


Dr. Ir. Hj. Andi Khaeriyah M.Pd.
NIDN : 0926036803

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian *Mannanooligosakarida* dengan Dosis Berbeda terhadap Total Bakteri dan Kandungan Nutrisi *Artemia* sp.
Nama Mahasiswa : Afrianto Salman
Nomor Stambuk : 10594093115
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

SUSUNAN KOMISI PENGUJI

Nama	Tanda Tangan
1. Dr. Hamsah, S.Pi., M.Si. Ketua	 (.....)
2. Ir. Syawaluddin Soadiq, M.Si. Sekertaris	 (.....)
3. Dr. Abdul Haris, S.Pi., M.Si. Anggota	 (.....)
4. Dr. Ir. Hj. Andi Khaeriyah, M.Pd. Anggota	 (.....)

Tanggal Lulus : 16 DESEMBER 2019

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **Pengaruh Pemberian *Mannan oligosakarida* dengan Dosis Berbeda terhadap Total Bakteri dan Kandungan Nutrisi *Artemia* sp.** adalah benar hasil karya saya yang belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Makassar, Oktober 2019



Afrianto Salman
10594093115

ABSTRAK

Afrianto Salman 10594093115, Pengaruh Pemberian *Mannanooligosakarida* dengan Dosis Berbeda terhadap Total Bakteri dan Kandungan Nutrisi *Artemia* sp. Dibimbing oleh Hamsah dan Syawaluddin Soadiq

Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui nilai nutrisi dan kandungan nutrisi *Artemia* sp. yang telah dibioenkapsulasi dengan *mannanooligosakarida* (MOS) melalui bioenkapsulasi *Artemia* sp. terhadap kinerja pertumbuhan larva udang vaname. Rancangan percobaan yang digunakan adalah dengan 5 perlakuan. Pada masing-masing perlakuan diberi prebiotik MOS 6 mg L⁻¹, MOS 12 mg L⁻¹, MOS 18 mg L⁻¹ dan MOS 24 mg L⁻¹, dan kontrol yang diberi *mannanooligosakarida* (MOS). *Artemia* sp. ditetaskan dalam wadah yang diisi air laut sebanyak 10 L. Dan dibioenkapsulasi dengan kepadatan 100 ind/ml. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian probiotik (MOS) menghasilkan nilai nutrisi dan total bakteri yang lebih baik dibandingkan kontrol ($P < 0.05$) dengan hasil terbaik diperoleh pada perlakuan 4 dengan pemberian prebiotik *mannanooligosakarida* (MOS) dengan konsentrasi 18 mg/L pada *Artemia* sp.

Kata kunci : *Artemia* sp, mannan-oligosakarida, prebiotik.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu

Alhamdulillah rabbil alamin, segala puji hanya milik Allah SWT, Tuhan semesta alam. Hanya kepada-Nya penulis menyerahkan diri dan menumpahkan harapan, semoga segala aktivitas dan produktivitas penulis mendapatkan limpahan rahmat dari Allah SWT. Rasa syukur juga dipanjatkan oleh penulis atas berkat Rahmat, Hidayah serta Kasih Sayang Allah jualah telah memberi banyak nikmat, kesehatan, dan petunjuk serta kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan Judul **"Pengaruh Pemberian *Mannanoligosakarida* dengan Dosis Berbeda terhadap Total Bakteri dan Kandungan Nutrisi *Artemia* sp."**

Skripsi ini merupakan tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar sarjana perikanan pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Hamsah, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing I dan Ir. Syawaluddin Soadiq, M.Si. selaku pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktunya membimbing dan mengarahkan penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

2. Bapak Dr. H. Burhanuddin, S.Pi., M.P. selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu Dr, Ir. Hj. Andi Khaeriyah Bakri, M.Pd. selaku Prodi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Bapak Kepala CV. Central Pertiwi Bahari Heatchry Takalar yang telah memfasilitasi dan memberikan izin melaksanakan penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.
5. Teristimewa kepada kedua orang tua tercinta yang tak pernah lelah serta tak pernah bosan untuk membesarkan, mendidik, serta mendoakan penulis tiada henti, semoga Allah senantiasa melimpahkan kesehatan, kekuatan dan kebahagiaan dunia wal akhirat, Aamiin.
6. Saudara-Saudariku tercinta Aulia Januarti, S.Kep., Muhammad Erik., S.Pd., dan Khaisya Ramadani Salman.
6. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman BDP Angkatan 015, Terkhusus kepada Andi Andika Padillah, Albyadi Arsyad, Khuzaifah Boni, Hasriadi Syam, Adham Malik, Rezki, Sahrul Gunawan, Anggreni, Riza Fadilah, Jumriani Jafar, Nurhijrah Syam, Andi Nur Alfian Rais, dan teman-teman lain yang tidak sempat saya sebut satu-persatu.

Akhir kata semoga karya tulis ini bermanfaat dan dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi pihak yang membutuhkan.

Makassar, Oktober 2019

Afrianto Salman

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. <i>Artemia</i> sp.	3
2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi <i>Artemia</i> sp.	4
2.1.2. Ekologi <i>Artemia</i> sp.	4
2.1.3. Reproduksi <i>Artemia</i> sp.	4
2.1.4. Cara makan dan kebiasaan makan <i>Artemia</i> sp.	10
2.1.5. Penetasan kista <i>Artemia</i> sp.	10
2.1.6. Pengkayaan <i>Artemia</i> sp.	11
2.1.7. Kandungan Gizi <i>Artemia</i> sp.	12
2.2. Prebiotik	13
2.2.1. Pengertian prebiotik	13
2.2.2. Mannanooligosakarida (MOS)	14
2.3. Kualitas Air Wadah Bioenkapsulasi <i>Artemia</i> sp.	15
III. METODE PENELITIAN	16
3.1. Waktu dan tempat	16
3.2. Alat dan bahan	16
3.3. Wadah penelitian	16
3.4. Penyiapan prebiotik	17
3.5. Penyiapan <i>Artemia</i> sp.	17

3.6. Penetasan sista dan Pengkayaan <i>Artemia</i> sp.	17
3.7. Rancangan percobaan	18
3.8. Peubah yang diamati	18
3.9.1. Populasi Bakteri pada <i>Artemia</i> sp.	18
3.9.2. Kandungan Nutrisi <i>Artemia</i> sp.	18
3.10. Analisis data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Hasil	20
4.1.1. Populasi Bakteri pada <i>Artemia</i> sp.	20
4.2.2. Kandungan Nutrisi <i>Artemia</i> sp.	21
4.2. Pembahasan	21
V. KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1. Kesimpulan	24
5.2. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Kandungan Gizi <i>Artemia</i> sp.	13
2.	Standar Kualitas Air Wadah Penetasan <i>Artemia</i> sp.	15
3.	Kandungan Nutrisi <i>Artemia</i> sp. Hasil Proksimat	21



DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Morfologi nauplius <i>Artemia</i> sp.	5
2.	Morfologi <i>Artemia</i> . sp. Dewasa	8
3.	Siklus hidup <i>Artemia</i> sp.	9
4.	Tahapan penetasan <i>Artemia</i> sp.	11
5.	Kelompok Hemiselulosa	14
6.	Total Bakteri di tubuh <i>Artemia</i> sp.	20



DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Tabel Total Bakteri <i>Artemia</i> sp.	28
2.	Hasil logaritma Total Bakteri <i>Artemia</i> sp.	28
3.	Tabel Nilai Nutrisi <i>Artemia</i> sp.	28
4.	Analisis statistik kadar protein <i>Artemia</i> sp.	29
5.	Analisis statistik kadar Lemak <i>Artemia</i> sp.	29
6.	Analisis statistik kadar Abu <i>Artemia</i> sp.	30
7.	Analisis statistik Serat Kasar <i>Artemia</i> sp.	30
8.	Analisis statistik BETN <i>Artemia</i> sp.	31
9.	Media <i>Sea Water Complete</i> (SWC)	31
10.	Prosedur Analisis Proksimat	32
11.	Alat dan Bahan Penelitian	36
12.	Kegiatan Penelitian di lapangan dan laboratorium	38
13.	Surat izin penelitian	40

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Artemia sp. merupakan pakan alami yang memiliki beberapa sifat yang menguntungkan seperti nilai nutrisi yang tinggi, ukuran tubuh yang sesuai untuk larva dan mudah dicerna sehingga banyak diminati dalam usaha pembenihan seperti udang, kepiting dan ikan. Naupli *Artemia* sp. yang baru menetas mengandung protein 50,6%, karbohidrat 25,7%, lemak 14,2%, dan abu 9,4%. (Christopher *et, al* 2004).

Artemia sp. dalam mengambil makanan bersifat penyaring tidak selektif (*non-selective filter feeder*) sehingga apa saja yang dapat masuk mulut *Artemia* sp. menjadi makanannya (Mohebbi *et, al* 2015). Sifat *Artemia* sp. yang *non-selective filter feeder* sangat menguntungkan dilakukan pengkayaan dengan beberapa jenis pengkayaan seperti minyak ikan, vitamin C, asam lemak, ataupun produk komersial lainnya termasuk prebiotik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengkayaan *Artemia* sp. dengan berbagai bahan pengkaya secara signifikan mampu meningkatkan komposisi dan kandungan nutrisi *Artemia* sp. sehingga saat diberikan sebagai pakan hidup pada larva udang atau ikan mampu mendukung pertumbuhan dan sintasan kedua jenis organisme tersebut (Herawati. *et, al* 2014).

Aplikasi prebiotik MOS melalui pengkayaan *Artemia* sp. merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai nutrisi dan total bakteri dari *Artemia* sp. karena pemberian MOS pada inangnya dapat merangsang aktivitas sejumlah bakteri tertentu di usus dan meningkatkan jumlah mikrovili

sehingga memperluas area penyerapan nutrisi. (Cerezuella *et. al.* 2011). Selain itu MOS juga secara tidak langsung menambahkan jumlah enzim exogeneous dalam tubuh inangnya. Murwani (2008) melaporkan bahwa MOS dapat mempertahankan usus dari mikroba patogen yang masuk melalui saluran cerna, sehingga penyerapan pakan terjadi dengan baik.

Pengkayaan *Artemia* sp. dengan prebiotik MOS diharapkan mampu meningkatkan total bakteri dalam tubuh *Artemia* sp. dan kandungan nutrisi *Artemia* sp.

1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui total bakteri *Artemia* sp. yang telah dibioenkapsulasi dengan *mannanooligosakarida* (MOS) dan kandungan nutrisi *Artemia* sp. yang telah dibioenkapsulasi dengan *mannanooligosakarida* (MOS).

Penelitian ini berguna untuk memberikan informasi bagi pembudidaya khususnya pembenihan udang vaname dalam meningkatkan nilai nutrisi pakan alami (*Artemia* sp.) dengan penggunaan prebiotik *mannanooligosakarida* (MOS).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi *Artemia* sp.

Artemiasp. merupakan zooplankton dari anggota krustacea. Klasifikasi *Artemia* sp. menurut Pitoyo (2004) sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Subphylum	: Crustacea
Class	: Branchiopoda
Order	: Anostraca
Family	: Artemiidae
Genus	: <i>Artemia</i>
Species	: <i>Artemia</i> sp.

Pitoyo(2004) menyatakan bahwa *Artemia* sp. digunakan sebagai pakan alami lebih dari 85% species hewan budidaya, *Artemiasp.* mempunyai nilai gizi tinggi, dapat menetas dengan cepat, ukurannya relatif kecil dan pergerakan lambat serta dapat hidup pada kepadatan tinggi (Tyas 2004). Secara umum, *Artemia* sp. mempunyai dua tipe reproduksi yaitu ovipar dan ovovivipar. *Artemia* sp. dewasa hanya akan memproduksi kista ketika keadaan lingkungan memburuk, misalkan kadar garam lebih dari 150 ppt dan kandungan oksigen rendah dan kista akan menetas menjadi larva jika lingkungan membaik atau kembali seperti semula (Tyas 2004).

2.1.1 Morfologi *Artemiasp.*

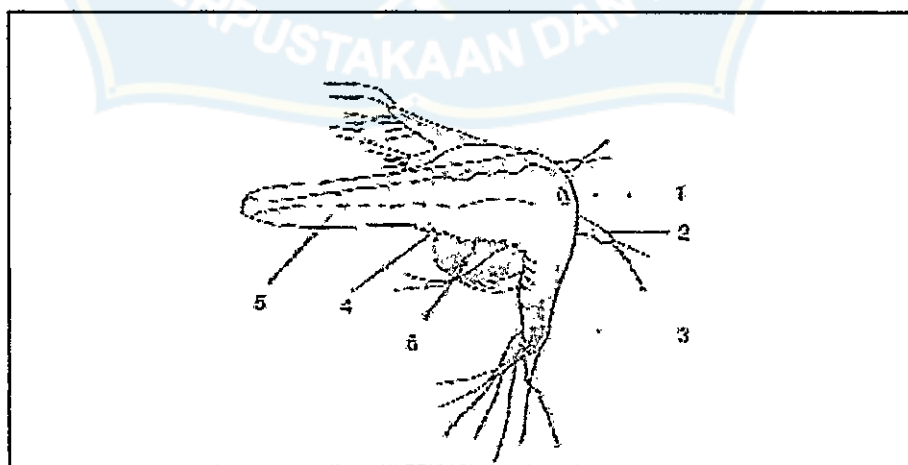
Telur *Artemia* sp. atau kista berbentuk bulat berlekuk dalam keadaan kering dan bulat penuh dalam keadaan basah. Warnanya coklat yang diselubungi oleh cangkang yang tebal dan kuat. Cangkang *Artemia* sp. berguna untuk melindungi embrio terhadap pengaruh kekeringan, benturan keras, sinar ultraviolet dan mempermudah pengapungan. Cangkang kista *Artemia* sp. dibagi dalam dua bagian yaitu korion (bagian luar) dan kutikula embrionik (bagian dalam). Diantara kedua lapisan tersebut terdapat lapisan ketiga yang dinamakan selaput kutikuler luar. Korion dibagi lagi dalam dua bagian yaitu lapisan yang paling luar yang disebut lapisan peripheral (terdiri dari selaput luar dan selaput kortikal) dan lapisan alveolar yang berada di bawahnya. Kutikula embrionik dibagi menjadi duabagian yaitu lapisan fibrosa dibagian atas dan selaput kutikuler dalam di bawahnya. Selaput ini merupakan selaput penetasan yang membungkus embrio.

Diameter telur *Artemia* sp. berkisar 200 – 300 μg , bobot kering berkisar 3.65 μg , yang terdiri dari 2.9 μg embrio dan 0.75 μg cangkang (Bougias, 2008). Kista *Artemia* sp. yang ditetaskan pada salinitas 15-35 ppt akan menetas dalam waktu 24 - 36 jam, larva *Artemia* sp. yang baru menetas disebut nauplii.

Nauplii dalam pertumbuhannya mengalami 15 kali perubahan bentuk, masing-masing perubahan merupakan satu tingkatan yang disebut instar (Pitoyo 2004). Fase larva pertama (Instar I) berukuran 400-500 mikron dan berwarna coklat oranye yang menandakan bahwa pada fase ini nauplii masih menggunakan kuning telur sebagai cadangan makanannya. Setelah 4 jam instar I akan berganti

kulit dan menjadi Instar II, pada fase ini nauplii sudah membutuhkan asupan nutrisi dari luar karena sistem pencernaannya sudah bekerja dengan baik. Partikel makanan yang diambil berukuran kecil antara 1-40 μ disaring oleh antenna ke-2 dan kemudian dimasukkan kedalam saluran pencernaannya (ingestion). Larva akan terus berkembang dan berubah bentuk melalui 15 kali ganti kulit (moulting) sampai ke fase *Artemia* sp. dewasa.

Artemia sp. yang baru menetas disebut nauplius. Nauplius berwarna oranye, berbentuk bulat lonjong dengan panjang sekitar 400 mikron, lebar 170 mikron, dan berat 0,002 mg. Ukuran-ukuran tersebut sangat bervariasi, tergantung pada galur (strain). Nauplius mempunyai sepasang antenulla dan sepasang antenna. Antenulla berukuran lebih kecil dan pendek dibandingkan dengan antenna. Selain itu, di antara antenulla terdapat bintik mata yang disebut dengan *ocellus*. Sepasang *mandibullarudimenter* terdapat di belakang antenna. Labrum (semacam mulut) terdapat di bagian ventral. Morfologi nauplius disajikan pada Gambar 2 (Bougias, 2008).



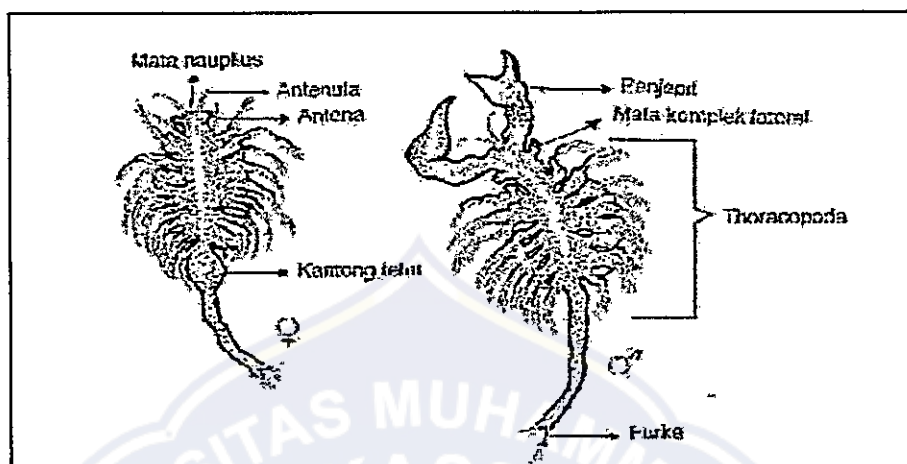
Gambar 1. Morfologi nauplius *Artemia* sp. (1) bintik mata (2) antenulla (3) antenna (4) calon thoracopoda (5) saluran pencernaan (6) mandibula (Bougias, 2008).

Nauplius berangsur-angsur mengalami perkembangan dan perubahan morfologis dengan 15 kali pergantian kulit hingga menjadi dewasa. Setiap tingkatan pergantian kulit disebut dengan instar, sehingga dikenal instar I hingga instar XV. Setelah cadangan makanan yang berupa kuning telur habis dan saluran pencernaan berfungsi, nauplius mengambil makanan ke dalam mulutnya dengan menggunakan setae pada antenna. *Artemia* sp. mulai mengambil makanan setelah mencapai instar II (Bougias, 2008). Sekitar 24 jam setelah menetas, nauplius instar I akan berubah menjadi instar II (Pitoyo 2004). Saat instar kedua, pada pangkal antenanya tumbuh gnathopod setae, suatu struktur yang menyerupai duri menghadap ke belakang. Perubahan morfologis yang sangat mencolok terjadi setelah masuk instar X. Antenna mengalami perubahan sesuai dengan jenis kelaminnya. Thoracopoda mengalami diferensiasi menjadi tiga bagian, yaitu telopodite dan endopodite yang berfungsi sebagai alat gerak dan penyaring makanan, serta eksopodite yang berfungsi sebagai alat pernafasan (Bougias, 2008).

Artemia sp. dewasa biasanya berukuran panjang 8–10 mm yang ditandai dengan adanya tangkai mata yang jelas terlihat pada kedua sisi bagian kepala, antenna sebagai alat sensori, saluran pencernaan yang terlihat jelas, dan 11 pasang thoracopoda. Pada *Artemia* sp. jantan, antenna berubah menjadi alat penjepit (mascular grasper) dan sepasang penis di bagian belakang tubuh. Pada *Artemia* sp. betina, antenna mengalami penyusutan dengan sepasang indung telur atau ovari terdapat di kedua sisi saluran pencernaan di belakang thoracopoda. Telur yang sudah matang akan disalurkan ke sepasang kantong telur atau uterus (Bougias,

2008). *Artemia* sp. dewasa dapat hidup selama beberapa bulan (sampai 6 bulan). Di bawah kondisi optimal, *Artemia* sp. dapat tumbuh dari nauplius sampai dewasa hanya dalam waktu 14 hari (Mudjiman 2004). Sementara itu, setiap 4–5 hari sekali mereka dapat memperbanyak diri secara cepat, dengan menghasilkan anak (pada kondisi lingkungan yang baik) dengan rata-rata 300 nauplius atau bertelur (pada lingkungan yang buruk) sebanyak 50–300 butir.

Menurut Dedi Jusadi (2003), perkembangan *Artemia* sp. dari proses penetasan sampai menjadi individu dewasa membutuhkan waktu sekitar 7–10 hari. *Artemia* dewasa bila diletakkan di air tawar akan bertahan 2–3 jam. Untuk sebagian besar strain, toleransi salinitas maksimum adalah 200‰. *Artemia* sp. mencapai tingkat dewasa dalam 16–19 hari ketika dibudidayakan pada kolam air garam (Soundarapandian dan Saravanakumar 2009). Menurut Soundarapandian and Saravanakumar (2009), salinitas air laut (35–55‰) yang sesuai untuk budidaya *Artemia* sp. ditunjukkan dengan kelangsungan hidup yang lebih tinggi (80%), ukuran yang lebih besar (1,2 cm) dan durasi yang lebih pendek (14 hari) untuk mencapai tingkat dewasa. Menurut Thariq *et al* (2002), morfologi dan penampilan umum dewasa berubah pada salinitas yang berbeda. Semakin tinggi salinitas, semakin kecil clasper pada *Artemia* sp. jantan. Pada salinitas tinggi juga, tubuh menjadi lebih panjang dan lebih kurus.



Gambar 2. Morfologi *Artemia* sp. dewasa (Bougias, 2008)

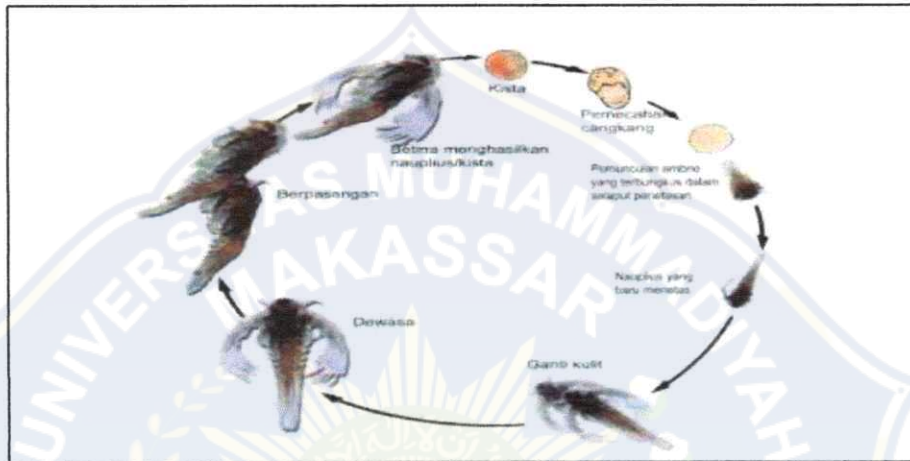
2.1.2 Ekologi *Artemia* sp.

Artemia sp. secara umum tumbuh dengan baik pada kisaran suhu antara 25-30°C, berbeda dengan kista *Artemia* sp. kering yang dapat tahan pada suhu -27° hingga 100°C (Mudjiman 2004). *Artemia* sp. dapat ditemui di danau dengan kadargaram tinggi yang biasa disebut dengan brineshrimp. Kultur biomassa *Artemia* sp. yang baik pada kadar garam antara 30-50 ppt. Untuk *Artemia* sp. yang mampu menghasilkan kista membutuhkan kadar garam diatas 100 ppt (Purnakusuma, 2008). Kadar oksigen terlarut yang dibutuhkan agar *Artemia* sp. dapat tumbuh dengan baik ialah sekitar 3 ppm. Media untuk penetasan kista, diperlukan air yang pH-nya lebih dari 8, jika pH kurang dari 8 maka efisiensi penetasan akan menurun atau waktu penetasan menjadi lebih panjang (Mudjiman 2004).

2.1.3 Reproduksi *Artemia* sp.

Tyas (2004) menyatakan bahwa perkembangbiakan *Artemia* sp. ada dua cara, yakni parthenogenesis dan biseksual. Pada *Artemia* sp. yang termasuk jenis parthenogenesis populasinya terdiri dari betina semua yang dapat membentuk

telur dan embrio berkembang dari telur yang tidak dibuahi, sedangkan pada *Artemia* sp. jenis biseksual, populasinya terdiri dari jantan dan betina yang berkembang melalui perkawinan dan embrio berkembang dari telur yang dibuahi.



Gambar 3. siklus hidup *Artemia* sp.

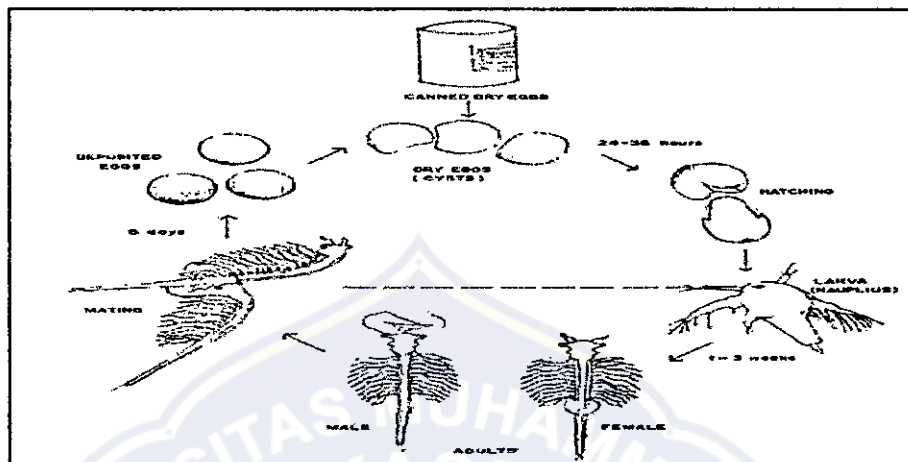
2.1.4 Cara Makan dan Makanan *Artemia* sp.

Artemia sp. adalah binatang yang sederhana cara makannya, yaitu dengan menyaring makannya atau disebut *non-selective filter feeder*, maka *Artemia* sp. akan terus menerus memakan apa saja yang ukurannya lebih kecil dari 50 μm (Mudjiman 2004). Mudjiman (2004), menyatakan bahwa makanan *Artemia* sp. di alam adalah detritus bahan organik dan ganggang renik (ganggang hijau, ganggang biru, cendawan atau ragi laut). Beberapa jenis ganggang hijau yang sering dijadikan makanan oleh *Artemia* sp. antara lain *Euglena*, *Dunaliella salina* dan *Cladophora* sp. Seluruh partikel suspensi yang mungkin dapat dimakan oleh *artemia* secara terus menerus akan diambil dari media kultur dengan gerakan terakopoda yang mempunyai fungsi ganda sebagai respirasi dan pengumpul makanan sehingga tidak ada alternative lain bagi *Artemia* sp. untuk terus menerus menyaring makanan (Cahyaningsih, 2003).

2.1.5 Penetasan Kista *Artemia* sp.

Tahya (2006) menyatakan bahwa penetasan kista *Artemia* sp. dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu penetasan langsung (non dekapsulasi) dan penetasan dengan cara dekapsulasi. Dekapsulasi merupakan suatu proses untuk menghilangkan lapisan terluar dari kista *Artemia* sp. yang keras (korion). Cara dekapsulasi dilakukan dengan mengupas bagian luar kista menggunakan larutan hipoklorit tanpa mempengaruhi kelangsungan hidup embrio. Cara dekapsulasi merupakan carayang tidak umum digunakan pada benih ikan maupun udang, namun untuk meningkatkan daya tetas dan menghilangkan penyakit yang dibawa oleh kista *Artemia* sp. cara dekapsulasi lebih baik digunakan (Pramudjo dan Sofiati 2004).

Menurut Pramudjo dan Sofiati, (2004) kista hasil dekapsulasi dapat segera digunakan (ditetaskan) atau disimpan dalam suhu 0°C – 4°C dan digunakan sesuai kebutuhan. Dalam kaitannya dengan proses penetasan Tyas (2004) menyatakan bahwa kista setelah dimasukan ke dalam air laut (5-70 ppt) akan mengalami hidrasi berbentuk bulat dan di dalamnya terjadi metabolisme embrio yang aktif, sekitar 24 jam kemudian cangkang kista pecah dan muncul embrio yang masih dibungkus dengan selaput. Wadah penetasan *Artemia* sp. dapat dilakukan dengan wadah kaca, polyetilen (ember plastik) atau fiber glass. Ukuran wadah dapat disesuaikan dengan kebutuhan, mulai dari volume 1 liter sampai dengan volume 1 ton bahkan 40 ton (Bougias, 2008).



Gambar 4. Tahapan Penetasan *Artemia* sp. (Bougias, 2008).

2.1.6. *Enrichment* (Pengkayaan)

Pakan alami sering digunakan dalam meningkatkan hasil produksi dari suatu kegiatan budidaya, namun umumnya kandungan nutrient dari pakan alami masih kurang memenuhi kebutuhan nutrisi dari spesies yang dibudidayakan, sehingga perlu ada upaya untuk penambahan nutrient dari pakan alami yang digunakan yaitu dengan pengkayaan. Hal ini bertujuan agar komposisi nutrient dari pakan alami tersebut menjadi sama atau mendekati kebutuhan nutrisi dari spesies budidaya (Tahya 2006).

Teknik pengkayaan diklasifikasikan menjadi 4 golongan, yaitu :

Teknik British, menggunakan alga uniseluler, teknik Jepang, menggunakan ragi atau emulsi dengan ditambahkan ragi roti (cara langsung dan tidak langsung), teknik Perancis menggunakan kompos dan teknik Belgia menggunakan microparticulated (Sutjinurani, 2003). Perkembangan teknik pengkayaan ini didukung oleh beberapa faktor seperti kondisi penetasan, waktu pengkayaan (waktu antara penetasan dan penambahan bahan pengkaya), lama pengkayaan serta suhu. Sorgeloos *et al.* (2001) menyatakan bahwa sekarang ini

emulsi yang digunakan untuk pengkayaan *Artemia* sp. banyak macamnya dan umumnya mengandung asam lemak. Lemak adalah komponen berenergi tinggi pada penyediaan makanan ikan. Tahya (2006) menyatakan bahwa protein diperlukan untuk pertumbuhan, tetapi energi untuk kelangsungan metabolisme berasal dari lemak dan karbohidrat. Protein ialah suatu senyawa organik yang berbobot molekul tinggi berkisar antara beberapa ribu sampai jutaan. Tersusun dari atom C, H, O, dan N serta unsur lainnya seperti P dan S yang membentuk unit-unit asam amino. Vitamin selalu dihubungkan dengan faktor yang esensial untuk hidup, walaupun dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit namun kekurangannya menyebabkan penyakit defisiensi.

2.1.7. Kandungan Gizi *Artemia* sp.

Artemia sp. memiliki keunggulan dalam kandungan nutrisi dan bagian tubuhnya yang mudah di cerna oleh organisme akuatik yang memangsanya sehingga penggunaan *Artemia* sp. sangat untuk pakan udang. Berikut di sajikan kandungan gizi *Artemia* sp. pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi *Artemia* sp.

No	Kandungan Gizi	Persentase
1	Protein	50,6 %
2	Karbohidrat	25,7 %
3	Lemak	14,2 %
4	Nilai Energi	18,97 KJg ⁻¹
5	Abu	9,4 %

Sumber : Christopher et al, (2004)

2.2. Prebiotik

Prebiotik pada umumnya adalah karbohidrat yang tidak dicerna dan tidak diserap, biasanya dalam bentuk oligosakarida dan serat pangan (Winarti, 2010). Menurut Roberfroid (2000), banyak pangan dengan oligosakarida atau polisakarida (termasuk serat pangan) yang diklaim mempunyai aktivitas prebiotik, meskipun tidak semua karbohidrat pangan adalah prebiotik.

2.2.1. Pengertian Prebiotik

Prebiotik merupakan bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh inang, tetapi memberikan efek menguntungkan dengan cara merangsang pertumbuhan mikroflora normal di dalam saluran pencernaan serta mampu meningkatkan kesehatan inang (Sealey *et al.* 2015)

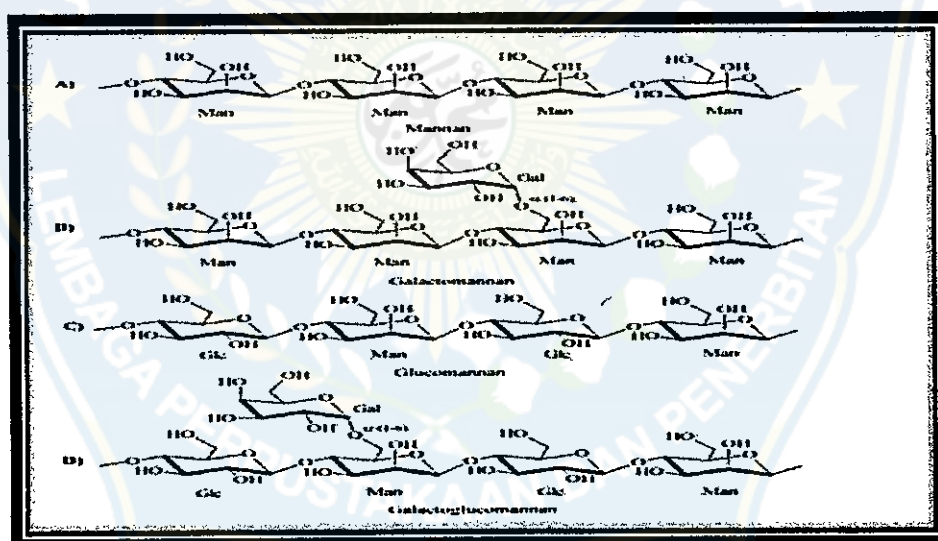
Prebiotik pertama kali dikembangkan oleh Hidaka seorang peneliti dari Jepang pada tahun 1983. lalu diperkenalkan oleh Gibson dan Roberfroid tahun 1995 yang mengubah kata “pro” menjadi “pre” artinya “sebelum”. Salah satu contoh prebiotik adalah laktulosa yang merupakan karbohidrat yang tidak dapat diserap dan saring.

Beberapa jenis prebiotik yang telah diteliti dan diaplikasikan dalam akuakultur antara lain *fruktooligosaccarides* (FOS), *galactooligosaccarides* (GOS), *mannanoligosaccarides* (MOS), *scort-chain fructooligosaccarides* (scFOS), *arabino-xylooligosaccarides* (A-XOS) dan inulin. (Ringo *et al.* 2010).

2.2.2. Mannanoligosakarida (MOS)

Mannanoligosakarida (MOS) merupakan kompleks glikomannoprotein yang berasal dari dinding sel ragi *saccharomyces cerevisiae*. MOS dipertimbangkan sebagai bahan prebiotik yang dapat mengaktifasi respon

imunitas bagi organisme yang dibudidayakan. Senyawa tersebut dapat juga meningkatkan efisiensi saluran pencernaan dengan memicu regularitas, integritas dan ketinggian villi pencernaan, menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas bakteri, serta menghambat pertumbuhan bakteri patogenik yang berbahaya di saluran pencernaan organisme budidaya. Manan terdiri atas susunan gula sederhana manosa, galaktomanan terdiri atas manosa dan galaktosa, glukomanan terdiri atas manosa dan glukosa, sedangkan galaktoglukomanan tersusun dari manosa, galaktosa dan glukosa (Dhawan *et al.* 2007). Struktur senyawa kompleks hemiselulosa mannan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 5. Kelompok hemiselulosa: (a) manan (b) galaktomanan (c) glukomanan (d) galaktoglukomanan (Dhawan *et al.* 2007)

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pengkayaan *Artemia* sp. dengan prebiotik MOS mampu meningkatkan nilai nutrisi dan total bakteri dari *Artemia* sp. (Hamsah *et al.* 2017b)

2.4. Kualitas Air Wadah Bioenkapsulasi.

Standar kualitas air merupakan acuan kelayakan suatu perairan dalam menunjang kehidupan dan pertumbuhan organisme akuatik yang nilainya

dinyatakan dalam kisaran tertentu (Susanto,2001). Standar kualitas air untuk setiap organisme atau setiap stadia organisme berbeda, standar kualitas air untuk penetasan *Artemia* sp. Dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Standar kualitas air untuk penetasan *Artemia* sp.

Parameter	Standar	Sumber
DO (ppm)	3	Susanto, (2001)
Salinitas (pph)	30	Mudjiman, (2004)
Suhu (°C)	25-30	Susanto, (2001)
Ph	>8	Susanto, (2001)

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 bertempat di Cv. Central Pertiwi Bahari Heatchry Takalar, Dusun Kawari, Desa Mappakalombo, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah galonair mineral untuk menetas artemia, wadah plastik untuk bioenkapsulasi *Artemia* sp., Refraktometer untuk mengukur salinitas, lakban digunakan untuk memberi label pada wadah penelitian, spidol untuk menulis penanda, perangkat aerasi dan plankton net.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah siste *Artemia* sp., BIO-MOS, air tawar, air laut.

3.3. Wadah Penelitian

Penelitian ini menggunakan galon air mineral dengan volume 15 liter sebanyak 1 buah dan botol air mineral dengan volume 2 liter sebanyak 5 buah. Kemudian wadah tersebut dicuci terlebih dahulu dengan deterjen dan dibilas dengan air tawar lalu didesinfeksi dengan klorin $30 \mu\text{L L}^{-1}$ selama 24 jam. Selanjutnya dibilas dengan air tawar hingga bersih dan dikeringkan. Air laut yang digunakan adalah air laut yang telah di sterilisasikan dan ditrifmen di BPBAP Takalar.

3.4. Penyiapan Prebiotik

Prebiotik yang digunakan adalah BIO-MOS yang mengandung *mannanooligosakarida* (MOS) yang berasal dari dinding sel ragi jenis *saccharomyces cereviceae* dengan komposisi minimal 30%, protein kasar minimal 1,4 % dan maksimum 13% serat kasar. MOS ditimbang menggunakan timbangan digital sesuai dosis perlakuan dan dimasukkan ke dalam mikrotube.

3.5. Penyiapan *Artemia* sp.

Artemia sp. yang digunakan adalah *Artemia* sp. dengan merek dagang mackay marine sebanyak 20 gram.

3.6. Penetasan siste dan Pengkayaan *Artemia* sp.

Sista *Artemia* sp. di tetaskan sebanyak 1 g L⁻¹ menggunakan galong air mineral yang diisi air laut bersalinitas 30 ppt, diaerasi kuat dan dipanen setelah ±24 jam. Selanjutnya *Artemia* sp. disaring menggunakan plankton net, lalu ditempatkan pada masing-masing wadah plastik untuk proses bioenkapsulasi dengan kepadatan *Artemia* sp. 100 individu mL⁻¹. Bioenkapsulasi dilakukan pada *Artemia* sp. stadia instar 2 (± 4 jam setelah panen) dengan cara menambahkan MOS pada setiap wadah pemeliharaan *Artemia* sp. dengan dosis perlakuan yaitu 6 mg/L⁻¹, 12 mg/L⁻¹, 18 mg/L⁻¹, 24 mg/L⁻¹ dan kontrol (tanpa penambahan MOS). Proses bioenkapsulasi dilakukan selama 4 jam (Hamsahet *al.* 2017b). *Artemia* sp. yang sudah di bioenkapsulasi dengan MOS dipanen lalu disimpan pada lemari pendingin pada suhu 4°C sebelum dibawa ke laboratorium untuk di uji (Widanarni *et al.* 2013).

3.7. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 5 perlakuan. Penentuan dosis MOS yang digunakan sebagai perlakuan mengacu pada modifikasi dosis MOS yang digunakan Hamsah *et al.* (2017b) dan Daniels *et al.* (2010) yaitu:

Perlakuan K ; Pengkayaan *Artemia* sp. tanpa prebiotik MOS (Kontrol).

Perlakuan P2; Pengkayaan *Artemia* sp. yang diberi prebiotik MOS 6 mg/L⁻¹.

Perlakuan P3; Pengkayaan *Artemia* sp. yang diberi prebiotik MOS 12 mg/L⁻¹.

Perlakuan P4; Pengkayaan *Artemia* sp. yang diberi prebiotik MOS 18 mg/L⁻¹.

Perlakuan P5; Pengkayaan *Artemia* sp. yang diberi prebiotik MOS 24 mg/L⁻¹.

3.8. Peubah yang Diamati

3.8.1. Populasi Bakteri pada *Artemia* sp.

Populasi bakteri pada *Artemia* sp. Hasil bioenkapsulasi diamati menggunakan media SWC. Populasi bakteri dihitung menggunakan metode hitungan cawang.

3.8.2. Nilai Nutrisi *Artemia* sp.

Nilai nutrisi *Artemia* sp. yang telah dibioenkapsulasi dengan MOS dan tanpa pemberian MOS (kontrol) dianalisis berdasarkan analisa proksimat. Analisa proksimat mengikuti (Takeuchi, 1988) yang meliputi kadar protein, lemak, serat kasar, abu dan BETN.

3.9. Analisis Data

Data kandungan nutrisi dan total bakteri *Artemia* sp. dianalisis menggunakan analisis sidik ragam *one way ANOVA* dan jika ada perbedaan antar

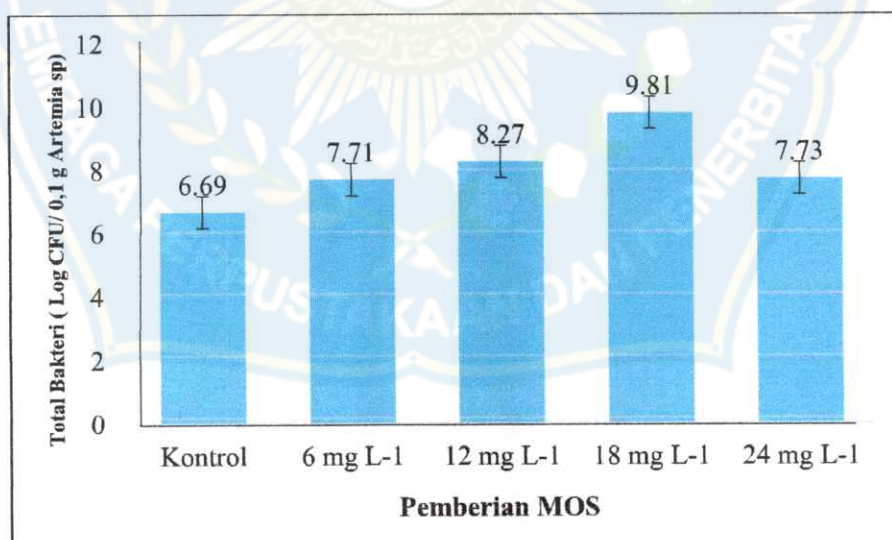
perlakuan maka dilanjutkan uji Duncan dengan selang kepercayaan 95% menggunakan program SPSS 20,0.



IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Populasi Bakteri Pada *Artemia* sp.

Pemberian prebiotik *mannanooligosakarida* (MOS) mampu memodulasi pertumbuhan mikroflora di dalam tubuh *Artemia* sp. sehingga jumlah populasi bakteri dalam tubuh *Artemia* sp. lebih banyak dibandingkan tanpa pemberian *mannanooligosakarida* (Kontrol). Jumlah total bakteri pada perlakuan C (MOS 18 mg L⁻¹) sebanyak 9.81 log CFU/0.1g, lebih banyak dibandingkan Perlakuan A (MOS 6 mg L⁻¹) sebanyak 7.71 log CFU/0.1g, Perlakuan B (MOS 12 mg L⁻¹) sebanyak 7.76 log CFU/0.1g, Perlakuan D (MOS 24 mg L⁻¹) sebanyak 7.75 log CFU/0.1g. dan tanpa pemberian MOS (kontrol) sebanyak 6.68 log CFU/0.1g. Total bakteri pada *Artemia* sp. dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6.Total Bakteri di tubuh *Artemia* sp.

Pemberian MOS mampu meningkatkan total bakteri dalam tubuh *Artemia* sp. yang dibioenkapsulasi dengan MOS mengalami peningkatan berkisar 1,02 – 3,13 log CFU/0.1g *Artemia* sp. dibandingkan total bakteri *Artemia* sp. kontrol.

Tingginya total bakteri tersebut sangat dimungkinkan oleh kemampuan bakteri dalam tubuh *Artemia* sp. dalam memanfaatkan *mannanoligosakarida* (MOS) yang diberikan. Suplementasi prebiotik *mannanoligosakarida* pada *Artemia* sp. tidak secara langsung menambahkan jumlah *eksogeneus* enzim pada tubuh *Artemia* sp. tetapi memberikan tambahan energi dan nutrisi bagi bakteri alami dalam tubuh *Artemia* sp. untuk mampu hidup dan berkembangbiak dengan baik sehingga memberikan efek yang menguntungkan bagi inangnya. Hal tersebut karena MOS mengandung *saccharomyces cereviceae* yang memiliki kemampuan dalam menyerap bakteri patogen yang lebih besar berkisar 80% dibanding dengan prebiotik lain seperti FOX yang hanya berkisar 30 – 50 % (Wiganjar, 2006). MOS juga dapat meningkatkan fungsi kekebalan pada saluran pencernaan sehingga merangsang pertumbuhan dan aktivitas sejumlah bakteri tertentu di usus sehingga meningkatkan kesehatan pada saluran pencernaan dan sistem kekebalan tubuh *Artemia* sp. (Cerezuela *et, al* 2011) yang dapat meningkatkan total bakteri dalam tubuh *Artemia* sp. Selain itu efek prebiotik bersifat spesifik karakter artinya prebiotik hanya meningkatkan pertumbuhan mikroflora menguntungkan dan mereduksi mikroflora patogen di dalam usus inang, mengurangi pH cairan usus dan mengubah konsentrasi enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh prebiotik. (Mei *et, al* 2011).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa prebiotik MOS mampu meningkatkan total bakteri *Artemia* sp. dan organisme akuatik seperti pemberian prebiotik MOS dengan dosis 12 mg/L^{-1} dapat meningkatkan jumlah bakteri menguntungkan di dalam tubuh *Artemia* sp. dibandingkan total bakteri

kontrol.(Hamsah *et, al* 2017b). Penambahan prebiotik MOS dengan dosis 4% pada larva lobster tingkat IV menunjukkan peningkatan jumlah total bakteri dalam tubuh dibandingkan dengan kontrol.(Sweetman *et, al* 2010). Serta pemberian prebiotik MOS 2% mampu mengoptimalkan fungsi dan meningkatkan jumlah bakteri menguntungkan dalam usus ikan nila (*Oreochromis niloticus*). (Delgado *et al* 2011). Total bakteri yang diperoleh pada penelitian ini (9.81 log CFU/0.1 g *Artemia* sp.) lebih tinggi dibandingkan total bakteri hasil penelitian Hamsah *et al*(2017b) yaitu sebesar 7.7 log CFU/0.1 g *Artemia* sp. dan hasil penelitian Sweetman *et al*(2010) yaitu sebesar 5.6 CFU/g. Perbedaan nilai total bakteri yang diperoleh tersebut selain karena perbedaan dosis prebiotik yang diberikan juga dimungkinkan oleh perbedaan jenis organisme yang digunakan dalam penelitian.

Terjadinya penurunan populasi bakteri pada perlakuan MOS 24 mg L⁻¹ diduga karena MOS yang diberikan terlalu berlebihan dimana *Artemia* sp. memiliki batas optimum dalam menyerap makanan atau partikel di sekelilingnya, Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Harefa (2004) yang menyatakan bahwa *Artemia* sp. memiliki batas optimal dalam menyerap makanan dan partikel yang diberikan.

4.1.2. Kandungan Nutrisi *Artemia* sp.

Hasil analisis proksimat *Artemia* sp. yang diperkaya dengan prebiotik *mannanoligosakarida* (MOS) disajikan pada Tabel 3. Pengkayaan *Artemia* sp. dengan dosis 18 mg L⁻¹ memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap protein, lemak, serat kasar, kadar abu dan BETN dibandingkan dengan tanpa pemberian MOS (kontrol) namun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap protein dan serat

kasar pada perlakuan 12 mg L⁻¹ dan protein pada perlakuan 24 mg L⁻¹. Kadar protein *Artemia* sp. pada semua perlakuan berkisar 51,43-53,08%, kadar lemak berkisar 14.13-17.01%, serat kasar berkisar 1.39-2.06% dan kadar abu berkisar 20,50-23.43% sementara BETN berkisar 4.43-12.83%.

Tabel 3. Kandungan nutrisi *Artemia* sp. hasil Proksimat

Perlakuan MOS	Protein (%)	Lemak (%)	Serat Kasar (%)	Kadar Abu (%)	BETN (%)
Kontrol	51,42±0.41 ^a	14.13±0.03 ^a	1.39±0.05 ^a	20.50±0.50 ^a	12.83±0.03 ^e
6 mg L ⁻¹	52.30±0.20 ^b	14.89±0.06 ^b	1.47±0.02 ^a	21.79±0.21 ^b	9.65±0.02 ^d
12 mg L ⁻¹	53.05±0.05 ^c	16.23±0.49 ^d	2.01±0.08 ^b	22.90±0.02 ^c	6.07±0.06 ^b
18 mg L ⁻¹	53.08±0.03 ^c	17.01±0.04 ^e	2.06±0.12 ^b	23.47±0.02 ^d	4.43±0.03 ^a
24 mg L ⁻¹	52.87±0.02 ^c	15.32±0.01 ^c	1.5±0.02 ^a	22.49±0.03 ^c	7.91±0.10 ^c

Keterangan : Huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang berbeda nyata (P<0,05)

Bioenkapsulasi *Artemia* sp. dengan prebiotik MOS juga mampu meningkatkan kandungan nutrisi *Artemia* sp. seperti protein, lemak, abu, serat kasar dan BETN (Tabel 3). dengan perlakuan terbaik pada dosis MOS 18 mg L⁻¹. Peningkatan kandungan nutrisi tersebut sangat dimungkinkan terjadi sebagai akibat dari kolonisasi sejumlah bakteri menguntungkan dalam tubuh *Artemia* sp. penambahan MOS secara tidak langsung menghasilkan enzim eksogeneus dengan cara menyiapkan nutrisi untuk bakteri yang bekerja untuk menghasilkan enzim sehingga dapat menyebabkan aktivitas enzim baik itu enzim protease, lipase, amilase. Padillah (2019) melaporkan bahwa pemberian MOS pada larva udang vaname dapat meningkatkan enzim protease (0.660±0.020), lipase (0.1460±0.002) dan amilase (0.4507±0.002) dibandingkan kontrol. Selain itu *mannanoligosakarida* (MOS) secara bersamaan dapat memacu perkembangan

bakteri yang menguntungkan dalam tubuh *Artemia* sp. sehingga dapat meningkatkan sintesis enzim yang dapat menyebabkan fermentasi nutrisi pakan termasuk oligosakarida yang bersumber dari prebiotik MOS menjadi efisien. Peningkatan enzim tersebut dapat meningkatkan kadar protein, lemak, dan energi dalam tubuh *Artemia* sp. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pemberian prebiotik mampu memodulasi populasi bakteri pada saluran pencernaan yang akan mengakibatkan perbaikan nilai nutrisi *Artemia* sp. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Balcazar *et al.*, (2006) bahwa pengaruh menguntungkan dari prebiotik pada inangnya diduga terjadi sebagai akibat dari kolonisasi sejumlah bakteri menguntungkan pada saluran pencernaan dan nilai nutrisi inangnya.

Dimitroglou *et al.* (2009) menyatakan bahwa penambahan MOS menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah mikrovili, dan panjang mikrovili serta terjadi perluasan area penyerapan nutrisi di usus sehingga mengakibatkan terjadinya penyerapan nutrisi menjadi lebih optimal yang memberikan efek terhadap peningkatan nilai nutrisi pada *Artemia* sp. Seperti peningkatan nilai protein pada *Artemia* sp. hal tersebut diduga karena prebiotik MOS yang digunakan pada penelitian ini sudah memiliki kandungan protein kasar sebanyak 30% yang dapat menghasilkan enzim *eksogeneus* yang dapat memperbaiki dan meningkatkan kandungan nutrisi dari *Artemia* sp.

Prebiotik MOS juga diduga mampu menghambat bakteri patogen dengan membloking *fimbriae* (polimer protein yang dapat mendeteksi karbohidrat spesifik) pada bakteri sehingga bakteri patogen tidak melekat pada dinding usus. Bakteri-bakteri patogen seperti *Salmonella* dan *E. coli* adalah bakteri yang

selalu mencari tempat perlekatan pada gula sederhana manosa atau karbohidrat yang memiliki kandungan manosa, seperti *mannanoligosakarida* karena MOS mengandung mannan dan mannan disusun oleh beberapa jenis monosakarida tetapi didominasi oleh bentuk mannose (Wiganjar, 2006). Melekatnya bakteri patogen ke MOS dan tidak tercerna akan menyebabkan bakteri patogen ini dibuang dalam bentuk feses. Sehingga akan menginduksi perbaikan nutrisi dari *Artemia* sp. Hamsah *et al* (2017b) menyatakan bahwa pemberian prebiotik MOS dengan dosis 12 mgL^{-1} dapat meningkatkan kandungan nutrisi dalam tubuh *Artemia* sp. dibandingkan dengan tanpa pemberian MOS (kontrol). Ali *et al* (2013) juga menjelaskan bahwa suplementasi prebiotik FOX (*Fruktooligosakarida*) pada pakan dapat meningkatkan dan memperbaiki nilai nutrisi pakan dengan dosis terbaik 2,0 %. Kandungan nilai nutrisi *Artemia* sp. yang diberi MOS (protein, lemak, serat kasar, kadar abu, dan BETN) pada penelitian ini (Tabel 3) lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Hamsah *et al* (2017b) yaitu kandungan protein (52.88 ± 0.19), lemak (16.98 ± 0.51), serat kasar (2.02 ± 1.10), kadar abu (23.44 ± 3.20), BETN (4.69 ± 2.41), hal tersebut diduga karena perbedaan dosis yang diberikan sementara kandungan protein dan lemak *Artemia* sp. yang diberi FOX (Ali *et al* (2013) lebih rendah dibandingkan *Artemia* sp. yang diberi MOS (Tabel 3) yaitu kandungan protein (49.06 ± 0.07) dan lemak (10.21 ± 0.10) perbedaan tersebut diduga karena perbedaan jenis prebiotik yang digunakan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Bioenkapsulasi *Artemia* sp. dengan prebiotik *mannanooligosakarida* (MOS) mampu meningkatkan populasi bakteri dan kandungan nutrisi *Artemia* sp. dengan hasil terbaik pada pemberian MOS 18 mg L⁻¹.

5.2. Saran

Perlu penelitian aplikasi prebiotik *mannanooligosakarida* (MOS) untuk organisme budidaya lain misalnya pembenihan ikan kakap dan ikan kerapu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Ridho, Subagiyo. 2013. Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan dan Kelulusanhidupan Udang *Litopenaus vannamei* yang diberi pakan dengan suplementasi Prebiotik FOX (*Fruktooligosakarida*). Oseanografi Marina. Semarang.
- Andi Andika Padillah. 2019. Kinerja Pertumbuhan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Diberi Mannan oligosakarida (MOS) dengan Dosis Berbeda Melalui *Artemia* sp.
- Balcazar JL, De Blas I, Ruiz-Zarzuela, Cunningham D, Vendrell D, Muzquiz JL. 2006. The role of probiotics in aquaculture. Veterinary Microbiology, 114:173-186.
- Bougias. 2008. Pakan Ikan Alami. Kanisius, Yogyakarta.
- Boyd, C. E. 2003. Water Quality Management for Pond Fish Culture. International Centre for Aquaculture. Agriculture Experiment Station. Auburn University, Alabama, USA.
- Browne RA & GH MacDonald. 2000. Biogeography of the brine shrimp, *Artemia*: distribution of parthenogenic and sexual populations. Journal of Biogeography. 9 :331-338.
- Cahyaningsih. 2006. "Persiapan Tambak Udang". Lokakarya Pengelolaan Budidaya Udang. Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan Bekerjasama dengan American Soybeans Association. Yayasan Pendidikan Wijayakusuma dan Institut Politeknik Indonesia.
- Cerezuela R, Meseguer J, Esteban MA. 2011. Current knowledge in symbiotic use for fish aquaculture: A review. Journal of Aquaculture Research & Development, 1:008.
- Cristopher JAJ, Theodore JA, Peter MM. 2004. Characterization of a new parthenogenetic *Artemia* population from Thamaraiikulam, India. *Journal of Biology Research*, 2:63-74.
- Daniels CL, Merrifeild DL, Boothroyd DP, Davies SJ, Factor JR, Arnold KE. 2010. Effect of dietary *Bacillus* spp. and mannan oligosaccharides (MOS) on Europe lobster (*Homarus gammarus* L.) larvae growth performance, gut morphology and gut microbiota. *Aquaculture*. 304: 49-57.
- Delgado GTC, Tamashiro WMSC, Junior MRM, Moreno YMF, Pastore GM. 2011. The putative effects of prebiotics as immunomodulatory agents. Food Research International, 44:3167-3173.
- Dhawan S. Kaur J. 2007. Microbial mananases: an overview of production and applications. Critical Reviews in Biotechnology. 27:197-216. 2007.

- Dimitroglou A, Merrifield DL, Moate R, Davies SJ, Spring P. 2009. Dietary mannan oligosaccharide supplementation modulates intestinal microbial ecology and improves gut morphology of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Journal of Animal Science*. 87:3226-323.
- Hamsah, Widanarni, Alimuddin, Yuhana M, Junior MZ. 2017b. Bacterial population, activity of enzymes and growth rate of pacific white shrimp larvae administered *Pseudoalteromonas piscicida* and Mannan-oligosaccharide through bio-encapsulation of *Artemia* sp. *Research Journal of Microbiology*. 12 (2): 128-136. doi: 10.3923/jm.2017.128.136.
- Herawati VE. 2014. Transfer nutrisi dan energi larva udang vanname (*Litopennaeus vannamei*) dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk lokal dan impor. *Aquasains*, 2(2):177-185.
- Jusadi, Dedi. 2003. Modul penetasan *artemia*. Direktorat pendidikan menengah kejuruan direktorat jenderal pendidikan dasar dan menengah pendidikan nasional.
- Manning TS, Gibson GR. 2004. Prebiotics *Journal Best Practice and Research Clinicial Gastroenterology*. 18:287-298.
- Mei G-Y, Carey CM, Tosh S, Kostrzynska M. 2011. Utilization of different types of dietary fibers by potential probiotics. *Canadian Journal of Microbiology*, 57:857-865.
- Murwani, Setyowati. 2008. Asuhan Keperawat Keluarga. Jogjakarta : MitraCendik.
- Pramudjo dan Sofiati, 2004. Prospek Teknik Produksi Cyste Brine Shrimp (*Artemia salina* LEACH) di Indonesia. Fakultas Perikanan, Unsrat-Manado.
- Pitoyo, 2004. *Artemia salina* (kegunaan, Biologi dan Kulturenya). INFIS Manual Seri No.12. Direktorat Jendral Perikanan dan International Development Research Centre.
- Purwakusuma, W. 2008. *Artemia salina* pakan ikan. Penebar Swadaya Semeru. Diakses tanggal 31 Oktober 2019.
- Ringo E, Olsen RE, Gifstad TO, Dalmo RA, Amlund H, Hemre GI. 2010. Prebiotics in aquaculture: a review. *Aquaculture Nutrition*, 16(2):117-136.
- Roberfroid MB. 2000. Prebiotics and probiotics: Are they functional foods? *Am.J. Clin. Nutr.* 71 (6): 1682S-1687S.
- Sealey WM, Conley ZB, Bensley M. 2015. Prebiotic supplementation has only minimal effects on growth efficiency, intestinal health and dease resitance of Westslope cutthroat trout *Oncorhynchus clarkii lewisi* fed 30% soybean meal. *Frontiers in Immunology*. Article 396: 1-7.

- Sweetman, D., Avey, J. B. and Luthans, F. (2010) Relationship between Positive Psychological Capital and Creative Performance. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 28, 4-13.
- Soundarapandian P& Saravanakumar G. 2009. Effect of different salinities on the survival and growth of *Artemiaspp*. *Journal of Biological Sciences*. 1 (2) : 20-22.
- Sorgeloos. 2001. The use of the brine shrimp *Artemia* in aquaculture. Reference Centre State University of Ghent. Belgium.
- Thariq *et al*. 2002. Biologi zooplankton. Seri budidaya laut nomor 9. Balai budidaya laut Lampung. Lampung.
- Tyas, I. K. 2004. Pengkayaan Pakan Nauplius *Artemia* dengan Korteks Otak Sapi untuk Meningkatkan Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, dan Daya Tahan Tubuh Udang Windu (*Penaeus monodon*. Fab) Stadium PL 5-PL 8. Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA UNS. Surakarta.
- Turner ,Abercrombie, N., and S. Hill. 2000. 'Social structure' in *The Penguin Dictionary of Sociology*, 4th ed., Penguin, London, pp. 326-327.
- Widanarni, Hadiroseyani Y, Sutanti. 2013. Pengaruh pemberian probiotik *Vibrio* SKT-b dengan dosis berbeda melalui artemia terhadap pertumbuhan pascalarva udang windu *Panaeus monodon*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 12: 86-93.
- Wiganjar, A. C. R. 2006. Performa Ayam Broiler yang diinfeksi Bakteri *Salmonella thypimurium* dengan Pakan mengandung Ikatan Manna dari Bungkil Inti Sawit. (Skripsi). Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. 37 hlm.
- Winarti, Sri. 2010. Makanan Fungsional. Yogyakarta: Graha Ilmu.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Tabel Total Bakteri *Artemia* sp. yang dibioenkapsulasi dengan *mannanooligosakarida* pada akhir perlakuan

Hasil Pengujian (Parameter/Satuan) *	
Kode Sampel	TPC <i>Artemia</i> (CFU/ 0.1 g)
P1.1	$5,2 \times 10^6$
P1.2	$5,0 \times 10^6$
P2.1	$5,8 \times 10^6$
P2.2	$6,1 \times 10^7$
P3.1	$6,5 \times 10^8$
P3.2	$6,3 \times 10^8$
P4.1	$5,1 \times 10^6$
P4.2	$5,7 \times 10^6$
K.1	$4,8 \times 10^5$
K.2	$5,1 \times 10^5$
Spesifikasi Metode	IKM/5.4.21/BRPBAP3 (Inkubasi)

Lampiran 2 : Hasil logaritma Total Bakteri *Artemia* sp. yang dibioenkapsulasi dengan *mannanooligosakarida* pada akhir perlakuan

Perlakuan	Total Bakteri <i>Artemia</i> sp. (log CFU/0,1 g)
Kontrol	6.67
6 mgL	7.71
12 mgL	8.27
18 mgL	9.81
24 mgL	7.73

Lampiran 3 : Tabel Nilai Nutrisi *Artemia* sp. yang dibioenkapsulasi dengan *mannanooligosakarida* pada akhir perlakuan

No	Komposisi (%)	Kode Sampel				
		Kontrol	P1	P2	P3	P4
1	Protein	51,16	52,30	53,06	53,09	52,88
2	Lemak	14,13	14,89	15,99	17,01	15,32
3	Serat Kasar	1,39	1,47	1,98	2,00	1,50
4	Abu	20,50	21,69	22,90	23,47	22,42
5	BETN	12,82	9,65	6,07	4,43	7,88

Lampiran 4 : Analisis statistik kadar protein *Artemia* sp. yang dibioenkapsulasi dengan mannanoligosakarida pada akhir perlakuan

ANOVA

Protein

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5,893	4	1,473	34,752	,000
Within Groups	,424	10	,042		
Total	6,317	14			

Protein

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Duncan ^a Kontrol	3	51,4267		
Perlakuan 6 mg	3		52,3000	
Perlakuan 24 mg	3			52,8700
Perlakuan 12 mg	3			53,0567
Perlakuan 18 mg	3			53,0800
Sig.		1,000	1,000	,261

Lampiran 5: Analisis statistik kadar lemak *Artemia* sp. yang dibioenkapsulasi dengan mannanoligosakarida pada akhir perlakuan

ANOVA

Lemak

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15,309	4	3,827	76,080	,000
Within Groups	,503	10	,050		
Total	15,812	14			

Lemak

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
Duncan ^a Kontrol	3	14,1300				
Perlakuan 6 mg	3		14,8900			
Perlakuan 24 mg	3			15,3200		
Perlakuan 12 mg	3				16,2300	
Perlakuan 18 mg	3					17,0133
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Lampiran 6 : Analisis statistik kadar abu *Artemia* sp. yang dibioenkapsulasi dengan *mannanoligosakarida* pada akhir perlakuan

ANOVA

abu

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,235	4	,309	24,304	,000
Within Groups	,127	10	,013		
Total	1,362	14			

Abu

		N	Subset for alpha = 0.05	
Perlakuan			1	2
Duncan ^a	Kontrol	3	1,3933	
	Perlakuan 6 mg	3	1,4700	
	Perlakuan 24 mg	3	1,5000	
	Perlakuan 12 mg	3		2,0100
	Perlakuan 18 mg	3		2,0600
	Sig.		,294	,599

Lampiran 7 : Analisis statistik serat kasar *Artemia* sp. yang dibioenkapsulasi dengan *mannanoligosakarida* pada akhir perlakuan

ANOVA

Serat kasar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15,727	4	3,932	66,632	,000
Within Groups	,590	10	,059		
Total	16,317	14			

Serat kasar

		N	Subset for alpha = 0.05			
Perlakuan			1	2	3	4
Duncan ^a	Kontrol	3	20,5000			
	Perlakuan 6 mg	3		21,7900		
	Perlakuan 24 mg	3			22,4933	
	Perlakuan 12 mg	3			22,9000	
	Perlakuan 18 mg	3				23,4700
	Sig.		1,000	1,000	,067	1,000

Lampiran 8 : Analisis statistik BETN *Artemia* sp. yang dibioenkapsulasi dengan *mannanoligosakarida* pada akhir perlakuan

ANOVA

BETN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	126,828	4	31,707	9531,197	,000
Within Groups	,033	10	,003		
Total	126,862	14			

BETN

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
Duncan ^a Perlakuan 18 mg	3	4,4300				
Perlakuan 12 mg	3		6,0700			
Perlakuan 24 mg	3			7,9133		
Perlakuan 6 mg	3				9,6500	
Kontrol	3					12,8200
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Lampiran 9. Media *Sea Water Complete* (SWC)

Untuk membuat 100 mL media agar dibutuhkan bahan- bahan sebagai berikut :

Bacto pepton	0.5 g
Yeast ekstrak	0.1 g
Glycerol	0.3 mL Air laut 75 mL
Akuades	25 mL
Bacto agar	1.5 – 2 g

Cara membuat :

1. Semua bahan dimasukan dalam erlenmeyer, kemudian dipanaskan hingga mendidih dan bahan terlarut secara homogen.

2. Campuran bahan yang telah dipanaskan kemudian disterilisasi dalam autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit.
3. Setelah didinginkan sebentar, SWC agar dituang ke dalam cawan petri, didiamkan selama 1 malam sebelum digunakan untuk kultur bakteri.

Lampiran 10. Prosedur Analisis Proksimat

A. Kadar Protein (metode semimicro-kjeldahl : Takeuchi 1988)

Tahap Oksidasi:

1. Sampel ditimbang sebanyak 0.5 g dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl.
2. Katalis ($\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dengan rasio 9:1 ditimbang sebanyak 3 g dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl.
3. 10 mL H_2SO_4 pekat ditambahkan ke dalam labu Kjeldahl dan kemudian labu dipanaskan dalam rak oksidasi/digestion pada suhu 400°C selama 3 – 4 jam sampai terjadi perubahan warna cairan dalam labu menjadi hijau bening.
4. Larutan didinginkan lalu ditambahkan air destilasi 100 mL. Kemudian larutan dimasukan ke dalam labu takar dan diencerkan dengan akuades sampai volume larutan mencapai 100 mL. Larutan sampel siap untuk didestilasi.

Tahap Destilasi

1. Beberapa tetes H_2SO_4 dimasukkan ke dalam labu, sebelumnya labu diisi setengahnya dengan akuades untuk menghindari kontaminasi oleh amonia lingkungan. Kemudian dididihkan selama 10 menit.

2. Erlenmeyer diisi 10 mL H_2SO_4 0.05 N dan ditambahkan 2 tetes indikator methyl red diletakkan di bawah pipa pembuangan kondensor dengan cara dimiringkan sehingga ujung pipa tenggelam dalam cairan.
3. 5 mL larutan sampel dimasukkan ke dalam tabung destilasi melalui corong yang kemudian dibilas dengan akuades dan ditambahkan 10 mL NaOH 30 % lalu dimasukan melalui corong tersebut dan ditutup.
4. Campuran alkalin dalam labu destilasi disuling menjadi uap air selama 10 menit terjadi pengembunan pada kondensor.
5. Labu erlenmeyer diturunkan hingga ujung pipa kondensor berada di leher labu, di atas permukaan larutan. Kondensor dibilas dengan akuades selama 1 – 2 menit.

Tahap Titrasi

1. Larutan hasil destilasi dititrasi dengan larutan NaOH 0.05N.
2. Volume hasil titrasi dicatat.
3. Prosedur yang sama juga dilakukan pada blanko.

Perhitungan,

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{0.0007 \times (V_b \times V_s) \times F \times 6.25 \times 20}{S} \times 100$$

Keterangan :

- V_s : ml 0.05 N larutan NaOH untuk sampel;
 V_b : ml 0.05 N larutan NaOH untuk blanko;
 F : faktor koreksi dari 0.05 N larutan NaOH;
 S : bobot sampel (g);

0.0007 :setiap ml 0.05 N NaOH ekuivalen dengan 0.0007 g nitrogen;

6.25 : faktor nitrogen

B. Kadar lemak (metode ether ekstraksi : Takeuchi 1988)

1. Labu ekstraksi dipanaskan di dalam oven (110°C) selama 1 jam kemudian didinginkan dalam eksikator selama 30 menit lalu ditimbang bobot labu tersebut (A)
2. Sampel ditimbang sebanyak 1-2 g (B) dan dimasukkan ke dalam tabung filter lalu dipanaskan pada suhu 90-100 °C selama 2-3 jam
3. Tabung filter ditempatkan ke dalam ekstrak dari alat soxlet. Kemudian disambungkan kondensor dengan labu ekstraksi yang telah diisi 100 ml petroleum eter
4. Eter dipanaskan pada labu ekstraksi dengan menggunakan water bath pada suhu 70 °C selama 16 jam
5. Labu ekstraksi dipanaskan pada suhu 100 °C kemudian ditimbang (C)

$$KadarLemak = \frac{(C - A)}{B} \times 100$$

C. Kadar air (Takeuchi 1988)

1. Cawan dipanaskan dalam oven (110°C) selama 1 jam kemudian dimasukkan dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang (A)
2. Bahan ditimbang 2-3 gram (B)
3. Cawan dan bahan dipanaskan di dalam oven (110°C) selama 4 jam kemudian dimasukkan ke dalam eksikator selama 30 menit lalu ditimbang (C)

$$KadarAir(\%) = \frac{(C - A)}{B} \times 100$$

D. Kadar abu (Takeuchi 1988)

1. Cawan dipanaskan di dalam oven (110°C) selama 1 jam kemudian dimasukkan ke dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang (A)
2. Bahan ditimbang 2-3 g (B)
3. Cawan dan bahan dipanaskan dalam tanur (600°C) sampai bahan menjadi abu, kemudian dimasukkan ke dalam eksikator selama 30 menit lalu ditimbang (C)

$$KadarAbu(\%) = \frac{(C - A)}{B} \times 100$$

E. Serat kasar (Takeuchi 1988)

1. Kertas filter dipanaskan dalam oven selama 1 jam pada suhu 110°C. Setelah itu didinginkan dalam eksikator lalu ditimbang (A)
2. Sampel ditimbang sebanyak 0.5 g (B) dan dimasukkan ke dalam erlemeyer 250 ml.
3. Sebanyak 50 ml H₂SO₄ 0.3 N dimasukkan ke dalam erlemeyer kemudian dipanaskan selama 30 menit. Setelah itu dimasukan 25 ml NaOH 1.5 N ke dalam erlemeyer lagi, kemudian dipanaskan selama 30 menit
4. Larutan dan bahan yang telah dipanaskan kemudian disaring dalam corong Buchner dan dihubungkan pada vacuum pump untuk mempercepat filtrasi
5. Larutan dan bahan yang ada dalam corong Buchner dibilas secara berturut-turut 50 ml air panas, H₂SO₄ 0.3 N, 50 ml air panas dan 25 ml aseton

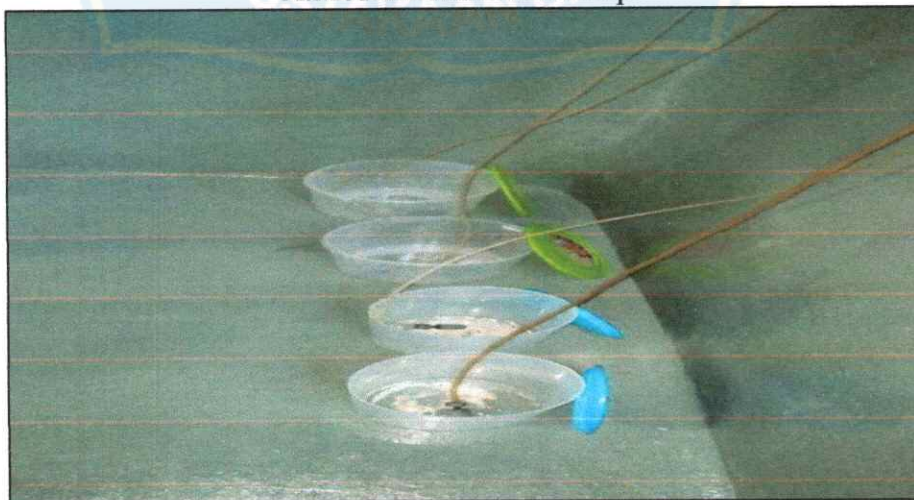
6. Kertas saring dan isinya dimasukkan ke dalam cawan porselin, kemudian dikeringkan selama 1 jam dan kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (C)
7. Setelah itu dipanaskan dalam tanur 600°C hingga berwarna putih, kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (D)

$$\text{KadarSerat (\%)} = \frac{(C - A - D)}{B} \times 100$$

Lampiran 11. Alat dan Bahan Penelitian



A. Media Kultur *Artemia* sp.



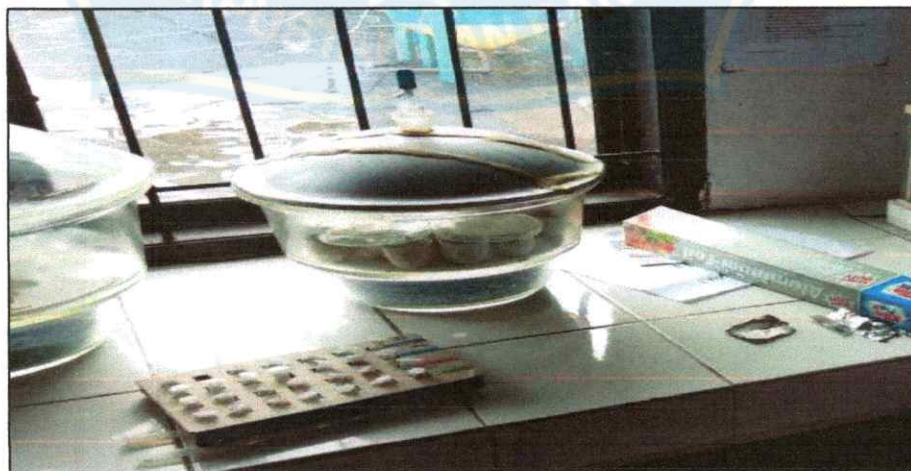
B. Media Bioenkapsulasi *Artemia* sp. dengan *mannanoligosakarida*



C. *mannanoligosakarida* yang digunakan selama penelitian

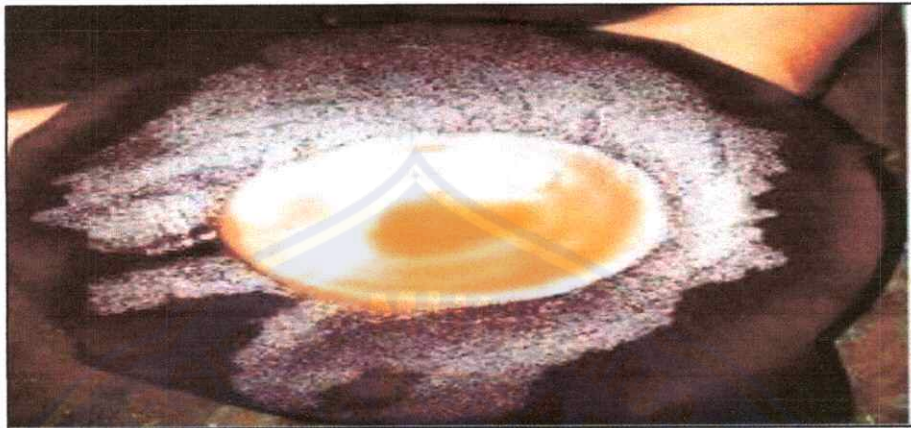


D. Timbangan yang digunakan untuk menimbang *mannanoligosakarida*



E. Penimbangan MOS berdasarkan dosis yang digunakan

Lampiran 12. Kegiatan Penelitian di lapangan dan laboratorium



A. Panen *Artemia* sp.



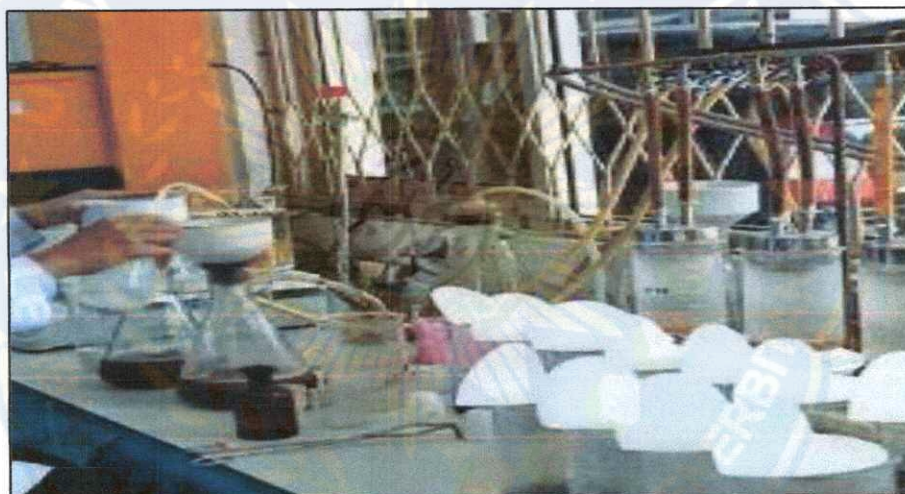
B. Analisis Total Bakteri *Artemia* sp.



C. Analisis Total Bakteri *Artemia* sp.



D. Analisis Kandungan Nutrisi *Artemia* sp.



E. Analisis Kandungan Nutrisi *Artemia* sp.

Lampiran 13. Surat izin Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN TAKALAR
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN
TERPADU SATU PINTU, TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI
Jl. Jenderal Sudirman No.26 Telp. (0418) 323291 Kab. Takalar

Takalar, 09 Oktober 2019

Nomor 538/TP-DPMPTSP/ET/X/2019
 Lampir -
 Perihal Izin Penelitian

Kepada,
 Yth. 1. Kepala Desa Boddia
 Kec. Galesong Kab. Takalar
 2. Kepala CV. Centra Pertiwi Bahari
 Heatchry Takalar
 Di-
 Tempat

Berdasarkan Surat Ketua LP3M Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor 207/05/C 4-VIII/IX/40/2019, tanggal 30 September 2019, perihal Izin Penelitian, dengan ini disampaikan bahwa

Nama	AFRIANTO SALMAN
Tempat Tanggal Lahir	Somba, 16 April 1998
Jenis Kelamin	Laki-Laki
Pekerjaan/ Pendidikan	Mahasiswa (S1) UNISMU Makassar
Alamat	BTN Tabaria Blok C1 14

Bernaksud akan mengadakan penelitian di kantor/instansi wilayah kerja Bapak/Ibu dalam Rangka Penyusunan Skripsi dengan judul

**"PENGARUH PEMBERIAN MANNANOLIGOSAKARIDA DENGAN DOSIS BERBEDA
 TERHADAP KANDUNGAN NUTRISI DAN TOTAL BAKTERI ARTEMIA SP"**

Yang akan dilaksanakan 05 Oktober s/d 15 Oktober 2019
 Pengikut Peserta -

Sehubungan dengan hal tersebut di atas pada prinsipnya kami menyetujui kegiatan dimaksud dengan ketentuan sbb

1. Sebelum dan sesudah melaksanakan kegiatan dimaksud kepada yang bersangkutan harus melapor kepada Bupati Takalar Up. Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu, Tenaga Kerja dan Transmigrasi Kab. Takalar.
2. Penelitian tidak menyimpang dari ketentuan yang berlaku.
3. Mentaati semua Peraturan Perundang-Undangan yang berlaku dan Adm Istiadat setempat.
4. Menyerahkan 1 (satu) exemplar foto copy hasil *Skripsi* kepada Bupati Takalar Up. Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu, Tenaga Kerja dan Transmigrasi Kab. Takalar.
5. Surat pemberitahuan penelitian ini dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut diatas.

Demikian disampaikan kepada saudara untuk diketahui dan seperlunya.

Kepala Dinas

DR. IRWAN YUNUS

Pangkat: Pembina Utama Muda

NIP. 19620820 198302 1 005

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Bupati Takalar di Takalar (sebagai laporan).
2. Kepala Bapelitbang Kab. Takalar di Takalar.
3. Kepala Kantor Kesbagpol Kab. Takalar di Takalar.
4. Camat Galesong Kab. Takalar di Takalar.
5. Ketua LP3M UNISMU Makassar di Makassar.
6. Peninggal



RIWAYAT HIDUP

Afrianto Salman, dilahirkan di Kabupaten Majene Kecamatan Sendana tepatnya di Somba pada tanggal 16 April 1998, sebagai anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Harianti Djalaluddin dan Salman Kamase. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Inp 3 Somba pada tahun 2003-2009, setelah tamat SD penulis melanjutkan kependidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Sendana pada tahun 2009-2012 dan melanjutkan ke pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Sendana pada tahun 2012-2015. Dan pada tahun 2015 penulis mendapatkan kesempatan untuk menempuh pendidikan di perguruan tinggi melalui jalur tes Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) pada program studi budidaya perairan, fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah magang di Balai Benih Ikan Pantai (BBIP) Poniang, Sulawesi Barat. Penulis juga pernah terlibat dalam sebuah organisasi Internal kampus yakni Himpunan Mahasiswa Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar periode 2016-2017.

Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian *Mannanoligosakarida* dengan Dosis yang Berbeda terhadap Kandungan Nutrisi dan Total Bakteri *Artemia* sp. dibawah bimbingan Dr. Hamsah, S.Pi., M.Si, dan Ir. Syawaluddin Soadiq, M.Si.