

SKRIPSI

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG KEDELAI DENGAN TEPUNG
BIJI TREMBESI (*Samanea saman*) TERFERMENTASI DALAM PAKAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN RASIO KONVERSI PAKAN UDANG
VANAME (*Litopenaeus vannamei*)**



**SABAR. M
105941101719**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2023**

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG KEDELAI DENGAN TEPUNG
BIJI TREMBESI (*Samanea saman*) TERFERMENTASI DALAM PAKAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN RASIO KONVERSI PAKAN UDANG
VANAME (*Litopenaeus vannamei*)**

**SABAR. M
105941101719**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MAKASSAR**

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
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai Dengan Biji Trembesi (*samanea saman*) Terfermentasi Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Nama : Sabar M.
Nim : 05341101719
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Pertanian

Telah diperiksa dan disetujui oleh

Pembimbing I

Pembimbing II


Asni Anwar, S.Pi., M.Si
NIDN : 0921067302


Dr. Abdul Malik, S.Pi., M.Si
NIDN : 0910037002

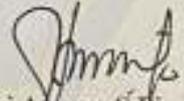
Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

Ketua Program Studi




Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd. IPU
NIDN : 0926036803


Asni Anwar, S.Pi., M.Si
NIDN : 0921067302

HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul : Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung Biji Trembesi (*Samanea saman*) Terfermentasi Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Nama : Sabar M.
Nim : 105941101719
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar

Nama: Tanda Tangan

Asni Anwar, S.Pi., M.Si
NIDN : 0921067302

Dr. Abdul Malik, S.Pi., M.Si
NIDN : 0910037002

Dr. Hamsah, S.Pi., M. Si
NIDN : 020066908

Nur Insana Salam, S. Pi., M. Si
NIDN 0904038504

Tanggal Lulus : 17 Juli 2025

**PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI
DAN SUMBER INFORMASI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung Biji Trembesi (*Samanea saman*) Terfermentasi Terhadap Pertumbuhan Harian Dan Rasio Konversi Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)** adalah hasil karya yang belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan ataupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian akhir skripsi.

Makassar, 15 Mei 2023

Sabar. M
105941101719



HALAMAN HAK CIPTA

@ Hak Cipta Milik Unismuh Makassar, Tahun 2023

Hak Cpta dilindungi Undang-undang

1. *Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber*
 - a. *Pengutipan karya hanya kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah*
 - b. *Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Universitas Muhammadiyah Makassar*
2. *Dilarang mengumumkan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk apapun atau laporan apapun tanpa izin unismuh makassar*



ABSTRAK

Sabar. M 105941101719. Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung Biji Trembesi (*Samanea saman*) Terfermentasi Terhadap Pertumbuhan Harian dan Rasio Konversi Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Dibimbing oleh Asni Anwar dan Abdul Malik.

Biji trembesi memiliki nilai gizi yang cukup tinggi yaitu air 6,57%, protein 42,82%, lemak 12,50%, karbohidrat 24,20%, serat kasar 11,72%, kalsium 1,13%, phosphor 1,01%, energi 350,50% dan abu 2,19%, baik digunakan sebagai bahan pakan udang dan ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung biji trembesi terfermentasi dalam pakan terhadap pertumbuhan harian dan rasio konversi pakan udang vaname (*Lipenaeus vannamei*). Mikroorganisme yang digunakan pada penelitian adalah *Bacillus subtilis*, *Rhizopus oligosporus*, *saccharomyces*. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan penambahan tepung biji trembesi dengan tepung kedelai yang terfermentasi pada pakan menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$), pertumbuhan terbaik terdapat pada perlakuan C sebesar 0,060%, sedangkan pertumbuhan terendah pada perlakuan A sebesar 0,050%. FCR tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 1.9500, sedangkan FCR terendah terdapat pada perlakuan C sebesar 1.0933.

Kata Kunci : Biji trembesi, Fermentasi, Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan, Udang Vaname.

ABSTRACT

Effect of Substitution of Soybean Flour with Fermented Trembesi Seed Flour (Samanea saman) on Daily Growth and Feed Conversion Ratio of Vaname Shrimp (Litopenaeus vannamei). Supervised by Asni Anwar and Abdul Malik.

Trembesi seeds have a fairly high nutritional value, namely water 6.57%, protein 42.82%, fat 12.50%, carbohydrates 24.20%, crude fiber 11.72%, calcium 1.13%, phosphorus 1.01 %, 350.50% energy and 2.19% ash, both used as shrimp and fish feed ingredients. This study aims to determine the effect of substitution of fermented trembesi seed flour in feed on daily growth and feed conversion ratio for vannamei shrimp (Lipenaeus vannamei). The microorganisms used in the research were Bacillus subtilis, Rhizopus oligosporus, saccharomyces. The experimental design used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 3 replications. The results of this study indicated that the feeding with the addition of trembesi seed flour and fermented soybean flour to the feed showed significantly different results ($P < 0.05$), the best growth was in treatment C of 0.060%, while the lowest growth was in treatment A of 0.050%. The highest FCR was in treatment A of 1.9500, while the lowest FCR was in treatment C of 1.0933.

Keywords: Trembesi Seeds, Fermentation, Growth, Feed Conversion Ratio, Vaname Shrimp.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan Semesta Alam. Berkat limpahan nikmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung Biji Trembesi (*Samanea saman*) Terfermentasi Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan rasio konversi pakan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)” yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu pada program studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.

Selama proses penyusunan skripsi ini tentu tak lepas dari bantuan, arahan, masukan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orangtua serta keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan sehingga penyusunan proposal ini dapat berjalan dengan baik.
2. Ibu Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd. IPU selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu Asni Anwar, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar sekaligus dosen pembimbing pertama.
4. Dr. Abdul Malik, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua.
5. Serta teman-teman yang senantiasa mendukung penulis selama proses penyusunan.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Sehingga penulis secara terbuka menerima saran dan kritik positif agar hasil skripsi ini dapat mencapai kesempurnaan. Demikian apa yang dapat penulis sampaikan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat menjadi referensi yang baik bagi pembaca.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuuh

Makassar, 21 September 2022

Sabar. M



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	
Error! Bookmark not defined.	
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan kegunaan penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Tanaman Biji Trembesi (<i>Samanea samanea</i>)	3
2.1.1. Klasifikasi Trembesi (<i>Samanea samanea</i>)	3
2.1.2. Morfologi Tanaman Trembesi (<i>Samanea saman</i>)	3
2.1.3. Kandungan Nutrisi dalam Biji Trembesi	4
2.1.4. Fermentasi	5
2.2. Mikroorganisme Mix	6
2.2.1. <i>Bacillus subtilis</i> Sebagai Fermentor	6
2.2.2. <i>Rhizopus oligosporus</i> Sebagai Fermentor	7
2.2.3. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Sebagai Fermentor	9
2.3. Udang vanname (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	11
2.3.1. Klasifikasi Udang Vaname	11
2.3.2. Morfologi Udang Vaname	11
2.3.3. Pertumbuhan Udang Vanname	12
2.3.4. Rasio Konversi Pakan (FCR)	13



III. METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Wadah Penelitian	15
3.4. Persiapan Hewan Uji	16
3.5. Persiapan Pakan Uji dan Fermentor Kombinasi	16
3.6. Proses Fermentasi Tepung Biji Trembesi	16
3.7. Penyiapan Pakan Uji	17
3.8. Pemeliharaan dan Pemberian Pakan	18
3.9. Rancangan Percobaan	18
3.10. Peubah Yang Diamati	19
3.10.1. Pertumbuhan Harian	19
3.10.2. Rasio Konversi Pakan (FCR)	20
3.11. Pengukuran Kualitas Air	20
3.12. Analisis Data	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Pertumbuhan Harian	21
4.2. Rasio Konversi Pakan (FCR)	21
4.3. Kualitas Air	25
V. PENUTUP	27
5.1. Kesimpulan	27
5.2. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	32

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Udang Vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	5
2.	Biji Trembesi (<i>Samanea samanea</i>)	9



DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Formulasi pakan tepung biji trembesi terfermentasi	19
2.	Parameter Kualitas Air	27



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu spesies udang yang bernilai ekonomis tinggi dan menjadi salah satu produk perikanan yang dapat menghasilkan devisa bagi negara. Udang vanname memiliki peluang besar dan potensial untuk terus dikembangkan. Untuk menanggapi permintaan pasar dunia, dilakukan intensifikasi budidaya, namun salah satu masalah yang dihadapi oleh petani tambak adalah tingginya harga pakan udang sehingga harganya tidak terjangkau. Solusi yang ditawarkan adalah penggunaan pakan udang vaname rendah protein dan harga yang terjangkau bagi petani tambak. Diharapkan dengan adanya pembuatan pakan udang secara mandiri maka produksi udang vaname bisa meningkat (Zainuddin *et al.*, 2022).

Manajemen pemberian pakan pada pembesaran udang vaname meliputi : pemilihan jenis pakan, program pemberian pakan, pengkayaan pakan, pemberian pakan, waktu pemberian pakan, dan penyimpanan pakan. Dimaksudkan untuk mempercepat laju pertumbuhan dan mempertahankan tingkat kelangsungan hidup pada pembesaran udang vaname sehingga didapatkan pemberian pakan yang sesuai dengan dosis dan jenis pakan yang berkualitas baik. Manajemen pemberian pakan dilaksanakan agar waktu yang dibutuhkan untuk panen udang vaname ukuran konsumsi dari waktu penebaran benih di awal pemeliharaan berada dalam kurun waktu yang tidak lama sehingga menghasilkan keuntungan yang memadai (Rais, 2018).

Pakan ikan yang berkualitas dan memiliki gizi yang tinggi dapat diperoleh dengan cara menambahkan bahan lokal yang bernilai gizi tinggi, salah satunya adalah biji trembesi. Menurut (Novitasari, 2014), menyatakan bahwa biji trembesi memiliki kandungan yaitu : air 6,57%, protein 42,82%, lemak 12,50%, karbohidrat 24,20%, serat kasar 11,72%, kalsium 1,13%, phosphor 1,01%, energi 380,50% dan abu 2,19%, sehingga termasuk standar mutu untuk digunakan sebagai tambahan pakan.

Trembesi *Samanea saman* atau nama lainnya yaitu *rain tree* merupakan tanaman penghijauan atau tanaman peneduh atau pelindung jalan yang biasa di temui di trotoar jalan (Pertiwi, 2016), termasuk pohon yang cepat tumbuh dan menyebar baik negara tropis maupun sub tropis (Bashri, 2014). Trembesi menghasilkan biji dalam polong, terbentuk selama 6-8 bulan, dan setelah tua akan jatuh. Polong berukuran 15-20 cm berisi 5-20 biji.

Selama ini biji trembesi telah dimanfaatkan sebagai pakan ayam broiler (Haganed *et al.*, 2016), sebagai pakan ikan mas (Rathed, 2016) dan sebagai pakan ikan bandeng (Kasman *et al.*, 2022), belum ada penelitian tentang biji trembesi yang disubstitusi dengan tepung kedelai sebagai bahan baku pakan udang vaname.

1.2. Tujuan dan kegunaan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung biji kedelai dengan biji trembesi terfermentasi dalam pakan terhadap pertumbuhan harian dan rasio konversi pakan udang vaname (*Lipenaeus vannamei*). Sedangkan kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi ilmiah untuk menunjang ketersediaan pakan udang secara berkelanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Biji Trembesi (*Samanea samanea*)

2.1.1. Klasifikasi Trembesi (*Samanea samanea*)

Beberapa daerah di Indonesia tanaman pohon trembesi sering disebut sebagai kayu ambon (Melayu), trembesi munggur, punggur, meh (Jawa), ki hujan (Sunda). Ki hujan berasal dari daerah tropika di Amerika Latin: Venezuela, Meksiko Selatan, Peru dan Brazil. Trembesi atau pohon ki hujan, merupakan tanaman pelindung yang mempunyai banyak manfaat, sebagaimana dinyatakan oleh (Ranadani, 2015), taksonomi tumbuhan trembesi dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae
- Subkingdom : Tracheobionta
- Super Divisi : Spermatophyta
- Divisi : Magnoliophyta
- Kelas : Magnoliopsida
- Sub Kelas : Rosidae
- Ordo : Fabales Famili Fabaceae
- Genus : *Samanea*
- Spesies : *Samanea saman*

2.1.2. Morfologi Tanaman Trembesi (*Samanea saman*)

Biji dalam polong Trembesi terbentuk selama 6 - 8 bulan, dan setelah itu akan jatuh. Polong tanaman trembesi berukuran 15 - 20 cm yang berisi 5 - 20 biji.

Biji berwarna coklat kemerahan, mulai keluar dari polong saat polong terbuka. Biji memiliki cangkang yang keras, namun akan segera berkecambah pada saat menyentuh ke tanah.(Lubis 2013), menyatakan dan kemudian polong dikeringkan hingga terbuka.



Gambar 1. Biji Trembesi (dokumentasi pribadi)

Biji trembesi berbentuk ellipsoid, gemuk, pipih di sisi kanan kiri membentuk huruf U dan berwarna kekuningan, permukaannya halus, biji berwarna coklat tua mengkilat dengan panjang biji 8-11,5 mm dan lebar biji 5-7,5 mm. Satu kilogram biji trembesi rata-rata mencapai 4000-6000 biji. Kadar air biji trembesi segar bervariasi antara 12-18%. Biji dapat disimpan pada suhu 40 °C dengan kandungan kelembaban 6-8% atau bisa disimpan pada suhu 50 °C untuk menjaga kelangsungan hidup setahun kemudian (Utami, 2011)

2.1.3. Kandungan Nutrisi dalam Biji Trembesi

Tanaman Trembesi (*Samanea saman*) atau nama lainnya yaitu rain tree merupakan tanaman penghijauan atau tanaman peneduh dan pelindung jalan yang biasa ditemui di trotoar jalan (Pertwi *et al.*, 2016). Biji trembesi memiliki berbagai macam kandungan zat kimia dan logam yang dapat membantu proses koagulasi flokulasi. Menurut (Novitasari *et a.*, 2014) biji trembesi mempunyai kandungan

Komposisi Kimia yaitu air 6,5%, protein 42,82%, lemak 12,50%, karbohidrat 24,20%, serat kasar 11,72%, kalsium 1,13%, phosphor 1,01%, energi 380,50%, abu 2,19%.

2.1.4. Fermentasi

Fermentasi adalah suatu proses perubahan suatu zat menjadi zat lain yang dilakukan oleh mikroorganisme, seperti bakteri dan jamur, dalam keadaan tertentu, dan yang dapat terjadi dalam kondisi aerob dan/atau anaerob. Produk spesifik yang dihasilkan dari proses fermentasi tertentu ditentukan oleh jenis mikroorganisme, pengolahannya kondisi, dan zat di mana fermentasi berlangsung. Sebuah kesuksesan proses fermentasi tergantung pada empat poin dasar yaitu mikroorganisme atau mikroorganisme digunakan, media kultur, cara melakukan proses dan tahapan produk pemulihan (Raquel *et al.*, 2021)

Fermentasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu spontan dan tidak spontan. Fermentasi spontan adalah yang tidak ditambahkan mikroorganisme dalam bentuk starter atau ragi dalam proses pembuatannya, sedangkan fermentasi tidak spontan adalah yang ditambahkan starter atau ragi dalam proses pembuatannya. Mikroorganisme tumbuh dan berkembang secara aktif merubah bahan yang difermentasi menjadi produk yang diinginkan pada proses fermentasi (Suprihatin, 2010). Proses optimum fermentasi tergantung pada jenis organismenya (Sulistyaningrum, 2008). Hidayat dan (Suhartini, 2013) menambahkan faktor yang mempengaruhi proses fermentasi adalah suhu, pH awal fermentasi, inokulum, substrat dan kandungan nutrisi medium.

Pakan fermentasi adalah sebuah pakan yang diolah melalui proses perubahan struktur kimia dari bahan-bahan organik dengan bantuan enzim mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Beberapa keunggulan pakan fermentasi yaitu bahan baku yang mudah diperoleh, pakan fermentasi lebih mudah dicerna sehingga nutrisi pakan lebih mudah diserap oleh udang, pakan fermentasi dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama (pakan yang difermentasi dalam kondisi hijau segar dapat tahan sampai tiga bulan, sedangkan pakan yang difermentasikan dalam kondisi kering dapat tahan hingga tahunan) (Rahman *et al.*, 2018).

2.2. Mikroorganisme Mix

2.2.1. *Bacillus subtilis* Sebagai Fermentor



Gambar 2. *Bacillus subtilis* (Jawetz,2005)

Berikut adalah klasifikasi *Bacillus subtilis* (Madigan, 2005):

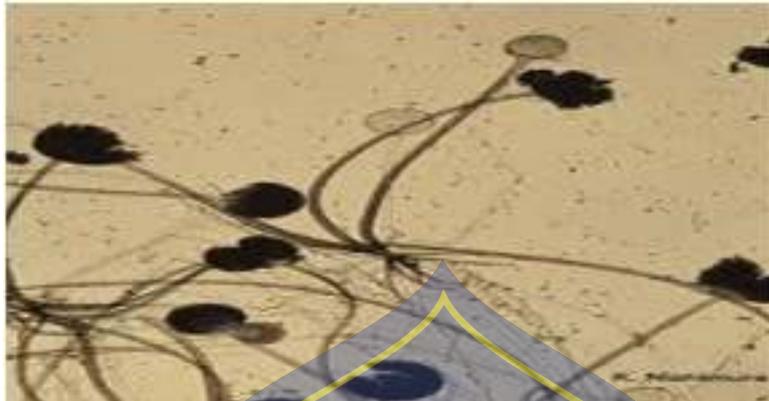
Kingdom	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Famili	: Bacillaceae
Genus	: Bacillus
Spesies	: <i>Bacillus subtilis</i>

Bacillus subtilis adalah bakteri saprofit dan bakteri tanah yang memberikan kontribusi pada siklus nutrisi karena kemampuannya untuk menghasilkan berbagai enzim. Bakteri ini telah digunakan di industri untuk menghasilkan protease, amilase, antibiotik, dan bahan kimia. *Bacillus subtilis* dapat menyebabkan penyakit yang membuat fungsi imun seseorang terganggu, misalnya meningitis dan gastroenteritis akut (Jawetz, 2005)

Bakteri *Bacillus subtilis* merupakan salah satu jenis bakteri Gram positif dan berbentuk basil (batang) yang dapat membentuk endospora berbentuk oval di bagian sentral. Koloni bakteri pada media agar berbentuk bulat sedang, tepi tidak teratur, permukaan tidak mengkilat dan berwarna kecoklatan. *Bacillus subtilis* mempunyai panjang 2-3 μm dan lebar 0,7-0,8 μm . *Bacillus subtilis* dapat hidup dikondisi dengan adanya oksigen atau tidak ada oksigen sehingga disebut sebagai mikroorganisme anaerobik fakultatif (Jawetz *et al*, 2005)

2.2.2. *Rhizopus oligosporus* Sebagai Fermentor

Rhizopus oligosporus adalah kapang dari filum *Zygomycota* yang banyak menghasilkan enzim protease. *Rhizopus oligosporus* banyak di temui di tanah, buah dan sayuran yang membusuk, serta roti yang sudah lama. Menurut (Sukaryana, 2011) bahwa fermentasi dapat meningkatkan pencernaan baik pencernaan protein maupun serat kasar.



Gambar 3. *Rhizopus oligosporus* (Lendecker & Moore, 1996)

Menurut Lendecker & Moore (1996) klasifikasi *Rhizopus oligosporus* sebagai berikut:

- Kingdom : Fungi
- Divisi : Zygomycota
- Class : Zygomycetes
- Ordo : Mucorales
- Famili : Mucoraceae
- Genus : *Rhizopus*
- Spesies : *Rhizopus oligosporus*

Rhizopus oligosporus mempunyai koloni yang berwarna keputihan menjadi abu-abu kecoklatan hingga coklat kekuningan. *Rhizoid* dari jamur ini warna coklat, bercabang dan berlawanan arah dengan *sporangiofor* bisa muncul langsung dari stolon tanpa adanya *rhizoid*. *Sporangiofor* bisa satu atau berkelompok kadang-kadang menyerupai garpu, dinding berduri, warna coklat gelap hingga berwarna coklat kehitaman dengan diameter 50-200 μm . Kolumela berbentuk usia biakan, serta mencapai tinggi kurang lebih 10 mm. Stolonya berdinding halus atau agak kasar dan hampir tidak berwarna, *sporangiospora* jamur ini berbentuk bulat atau

tidak, biasanya berbentuk *poligonal*, terdapat garis pada permukaannya dan mempunyai panjang sekitar 4-10 μm . *Khlamidospora* berbentuk bulat, dengan diameter 10-35 μm atau berbentuk elips dan berukuran (8-130)x(16-24) μm . Spesies ini dapat tumbuh pada suhu optimum yaitu 35°C dengan suhu minimum 5-7 °C dan suhu maksimum pertumbuhannya yaitu 35-44°C (Ganjar, 2006).

2.2.3. *Saccharomyces cerevisiae* Sebagai Fermentor



Gambar 4. *Saccharomyces cerevisiae* (Kustyawati *et al.*, 2013)

Saccharomyces adalah genus dalam kerajaan jamur yang mencakup jenis ragi (Mayangsari *et al.*, 2012). Salah satu contoh dari genus ini adalah spesies *Saccharomyces cerevisiae* yang digunakan dalam pembuatan anggur, roti, dan bir (Bahri, *et al.*, 2018). Ragi atau khamir adalah jamur yang terdiri dari satu sel dan tidak membentuk hifa. Termasuk golongan jamur *Ascomycotina*. Reproduksi dengan membentuk tunas (*budding*) (Bahri, *et al.*, 2018). Genus ini ada yang hanya terdiri dari sel tunggal (uniseluler) maupun bersel banyak (multiseluler).

Klasifikasi *Saccharomyces cerevisiae* sebagai berikut:

Kingdom : Fungi
Filum : Ascomycota
Subfilum : Saccharomycotina
Kelas : Saccharomycetes
Ordo : Saccharomycetales
Famili : Saccharomycetaceae
Genus : Saccharomyces
Spesies : *Saccharomyces cerevisiae*

Saccharomyces cerevisiae dianggap sebagai mikroorganisme aman dan paling komersial saat ini. Penduduk Indonesia mengenal *Saccharomyces cerevisiae* dengan jamur ragi. Jamur ini digunakan dalam industri fermentasi karena kemampuannya dalam menghasilkan alkohol (Mayangsari dan Agus Krisno, 2012). *Saccharomyces cerevisiae* juga digunakan dalam pembuatan roti dan bir (Bahri *et al.*, 2018), serta digunakan di bidang rekayasa genetika (Mayangsari dan Agus Krisno, 2012).

2.3. Udang vanname (*Litopenaeus vannamei*)

2.3.1. Klasifikasi Udang Vaname

Menurut Haliman dan Dian (2006) klasifikasi udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) adalah sebagai berikut :



Kingdom	: Animalia
Sub kingdom	: Metazoea
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Crustacea
Kelas	: Malacostraca
Subkelas	: Eumalacostraca
Superordo	: Eucarida
Ordo	: Decapodas
Subordo	: Dendrobrachiata
Familia	: Litopenaeus
Spesies	: <i>Litopanaeus vannamei</i>

2.3.2. Morfologi Udang Vaname

Tubuh udang vannamei berwarna putih transparan sehingga lebih umum dikenal sebagai “*white shrimp*”. Namun, ada juga yang berwarna kebiruan karena lebih dominannya kromatofor biru. Panjang tubuh dapat mencapai 23 cm, tubuh udang vannamei dibagi menjadi dua bagian, yaitu kepala (thorax) dan perut (abdomen).

Kepala udang vanname terdiri dari antenula, antenna, mandibula, dan dua pasang maxillae. Kepala udang vannamei juga dilengkapi dengan tiga pasang

maxilliped dan lima pasang kaki berjalan (periopoda) atau kaki sepuluh (decapoda). Sedangkan pada bagian perut (abdomen) udang vannamei terdiri dari enam ruas dan pada bagian abdomen terdapat lima pasang kaki renang dan sepasang uropods (mirip ekor) yang membentuk kipas bersama-sama telson (Yulianti, 2009). Gambar morfologi tubuh udang vannamei dapat ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 5. Morfologi Udang vannamei (dokumentasi pribadi 2023)

Menurut (Haliman, 2005) bahwa sifat-sifat penting yang dimiliki udang vannamei yaitu aktif pada kondisi gelap (nocturnal), dapat hidup pada kisaran salinitas lebar (euryhaline) umumnya tumbuh optimal pada salinitas 15-30 ppt, suka memangsa sesama jenis (kanibal), tipe pemakan lambat tetapi terus menerus (continous feeder), menyukai hidup di dasar (bentik) dan mencari makan lewat organ sensor (chemoreceptor).

2.3.3. Pertumbuhan Udang Vannamee

Pertumbuhan adalah perubahan bentuk dan ukuran, baik panjang, bobot atau volume dalam jangka waktu tertentu. Pertumbuhan secara spesifik diekspresikan dalam perubahan jumlah atau ukuran sel penyusun jaringan tubuh dalam rentang

waktu tertentu. Secara morfologi, pertumbuhan diwujudkan dalam perubahan bentuk (metamorfosis). Secara energik, pertumbuhan dapat diekspresikan dengan perubahan kandungan total energi (kalori) tubuh pada periode tertentu (Anggoro, 1992). Pertumbuhan larva dan pascalarva udang merupakan perpaduan antara proses perubahan struktur melalui metamorfosis dan ganti kulit (molting), serta peningkatan biomassa sebagai proses transformasi materi dan energi pakan menjadi massa tubuh udang. Molting dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti salinitas, temperatur dan faktor internal, status nutrisi, dan ablasi mata (Karim, 2005).

Hasil penelitian (Gucic, 2013) menunjukkan bahwa variasi salinitas tidak berpengaruh terhadap pencernaan karbohidrat dan lipid oleh juvenil udang vaname pada wadah terkontrol. Penelitian (Koshio, 1993) menunjukkan bahwa penggunaan protein sebesar 41,6% pada *Penaeus japonicus* menghasilkan Protein Efficiency Ratio (PER) sebesar $13.6\% \pm 0.30$, sedangkan ekskresi $\text{NH}_3\text{-N}$ sebesar $102,3 \pm 12,2 \mu\text{g/g/jam}$. Pada kadar protein pakan sebesar 50,3%, PER hanya sebesar $1,10\% \pm 0,14$, sedangkan ekskresi $\text{NH}_3\text{-N}$ sebesar $114,8 \pm 45,2 \mu\text{g/g/jam}$.

2.3.4. Rasio Konversi Pakan (FCR)

FCR atau *feed conversion ratio* adalah hasil dari penghitungan angka efektivitas dan efisiensi pakan yang ditebar. Penghitungan FCR digunakan untuk mengetahui pakan yang diberikan benar-benar dimakan oleh udang atau malah tersisa dan menjadi limbah kolam. *Feed conversion ratio* atau FCR adalah perhitungan dari jumlah total berat pakan buatan dibagi dengan jumlah berat total (biomassa) hasil panen. Pada udang vaname, nilai FCR yang ideal berkisar antara

1,1-1,2. Semakin kecil nilai FCR yang didapatkan, semakin besar pula keuntungan yang diperoleh para petambak (Fortuna, 2022)

Rasio konversi pakan mengindikasikan banyaknya konsumsi pakan yang menjadi berat tubuh ikan. Menurut (Andrila, 2019) semakin rendah nilai FCR (mendekati 1) maka semakin tinggi pemanfaatan pakan yang dikonsumsi, Hasil penelitian menunjukkan rasio konversi pakan ikan bandeng yang diberi penambahan biji trembesi terfermentasi *Rhizopus oligosporus* dalam pakan dengan dosis yang berbeda didapatkan nilai pada perlakuan A (2,18), B (1,82), C (1,32), dan D (1,48). Hasil penelitian terbaik pada parameter rasio konversi pakan adalah pada perlakuan dengan penambahan biji trembesi terfermentasi *Rhizopus oligosporus* pada pakan sebesar 1,32 kg, artinya butuh pakan sebesar 1,32 kg untuk menghasilkan bobot ikan 1 kg (kasman, 2022)

Nilai rasio konversi pakan yang semakin rendah pada perlakuan dengan penambahan 5% *Rhizopus oligosporus* pada biji trembesi terhadap pakan uji mengindikasikan kualitas pakan yang baik. Hasil ini diperkuat oleh (Fujaya 2004), semakin kecil rasio konversi pakan maka pakan yang dikonsumsi itu bagus untuk menunjang pertumbuhan ikan peliharaan dan sebaliknya semakin besar rasio konversi pakan menunjukkan pakan yang diberikan tidak efektif untuk menunjang pertumbuhan ikan.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian di laksanakan selama 30 hari pada bulan Februari sampai Maret 2023 bertempat di Laboratorium Penangkaran dan Rehabilitas Ekosistem Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah akuarium, pompa air, *heater* (pengatur suhu), perangkat aerasi (batu aerasi, selang aerasi, kran aerasi dan pemberat), timbangan digital untuk mengukur berat udang, wadah untuk menjemur pakan, blender untuk menghaluskan biji trembesi, lakban digunakan untuk memberi label pada wadah penelitian, dan spidol untuk menulis penanda. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah biji trembesi, udang vaname, dan air laut.

3.3. Wadah Penelitian

Wadah pemeliharaan juvenil udang vannamei adalah akuarium kaca berukuran 50x35x30 cm³ sebanyak 15 buah dan dilengkapi aerasi. Media pemeliharaan juvenil udang vaname yaitu air laut bersalinitas dengan 25 ppt yang diperoleh dari Barru dan ditampung dalam bak penampungan air dan telah disterilkan. Setiap akuarium diisi air laut sebanyak 40 L dan dilengkapi aerasi dan alat *heater* yang di gunakan sebagai pengatur suhu agar tetap stabil. Hewan uji yang digunakan adalah juvenil udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) PL (30) dengan padat tebar 1 ekor/L mengacu pada penelitian Zainuddin dan Aslmyah (2014). Pengamatan kualitas air dilakukan pada awal, tengah, dan akhir penelitian.

3.4. Persiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang vaname dengan bobot rata-rata 0,08 g/individu yang diperoleh dari tempat penggelondongan benih udang vaname di Takalar.

3.5. Persiapan Pakan Uji dan Fermentor Kombinasi

Biji trembesi diperoleh dari buah trembesi tua dan matang yang jatuh disekitar pohon trembesi (dalam pekarangan Perumahan Bukit Baruga Antang, Kota Makassar). Buah trembesi dikupas dan diambil bijinya, selanjutnya dijemur sampai kering, kemudian disangrai hingga baunya harum dan kulit arinya pecah lalu dikeluarkan dengan tujuan mempermudah proses pengulitan. Selanjutnya biji trembesi digiling menjadi tepung dan diayak menggunakan saringan. Fermentor kombinasi yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *Bacillus* sp., *Rhizopus* sp., dan *Saccharomyces* sp. yang dicampur berdasarkan Aslamyah et al., (2017) dengan komposisi 1 mL + 1 g + 1 g 100 g⁻¹ tepung).

3.6. Proses Fermentasi Tepung Biji Trembesi

Fermentasi dimulai dengan menyangrai biji trembesi terlebih dahulu, kemudian dihaluskan dan diayak dengan ayakan ukuran 60 mesh, selanjutnya ditambahkan fermentor kombinasi selama perlakuan, dan dimasukkan kedalam plastik klip ditutup rapat serta diinkubasi secara anaerob selama 3 hari didalam boks. Setelah proses inkubasi selesai, tepung biji trembesi dikukus pada suhu 60⁰C selama kurang lebih 1 menit untuk menghentikan kerja enzim, kemudian dianalisis kimia di laboratorium.

3.7. Persiapan Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah pakan pellet yang diformulasi dengan tepung biji trembesi hasil inkubasi dari fermentor kombinasi. Proses pembuatan pakan diawali dengan persiapan bahan baku, pencampuran bahan baku pakan, pencetakan pakan, pengeringan pakan, serta pengemasan pakan. Formulasi pakan dilakukan dengan mensubstitusi tepung kedelai dengan tepung biji trembesi terfermentasi, dengan mengacu pada (Zainuddin *et al.*, 2014), dan dimodifikasi sebagai berikut:

Tabel 1. Formulasi pakan tepung biji trembesi terfermentasi

Bahan baku pakan	PERLAKUAN				
	A	B	C	D	E
Tepung ikan lokal (g)	29	28	26	23	22
Tepung kepala udang (g)	9	9	9	9	9
Tepung kedelai (g)	27	20,25	13,75	6,75	0
Tepung biji trembesi (g)	0	6,75	13,5	20,25	27
Tepung jagung (g)	18	18	18	18	18
Tepung dedak (g)	10	10	10	10	10
Tepung terigu (g)	3	4	6	9	10
Tepung ikan (g)	2	2	2	2	2
Vitamin mix (g)	2	2	2	2	2
Total	100	100	100	100	100

Tabel 2 proksimat pakan formulasi pakan tepung biji trembesi terfermentasi

Bahan baku pakan	PERLAKUAN				
	A	B	C	D	E
Protein (%)	35,07	35,63	35,64	35,29	35,71
Lemak (%)	9,64	9,12	8,63	8,07	7,21
Serat kasar (%)	5,06	5,40	5,75	6,09	6,43
Kadar Abu (%)	8,65	5,40	5,75	6,09	6,43

3.8. Pemeliharaan dan Pemberian Pakan

Pemeliharaan dilakukan selama 30 hari dan pakan perlakuan di berikan 4 kali sehari pada pukul 06.00, 12.00, 18.00, dan 23.00 WITA dengan persentase pemberian pakan 15% dari biomassa hewan uji dengan kadar protein 35%. Pergantian air sebanyak 15% dilakukan 4 kali yaitu pada hari ke-7, hari ke-10, hari ke-20, dan hari ke-30.

3.9. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga berjumlah 15 percobaan dengan mensubstitusi tepung kedelai dengan tepung biji trembesi terfermentasi dalam pakan, sebagai berikut:

A = Subtitusi pakan dengan dosis 100 % tepung kedelai + 0 % tepung biji trembesi terfermentasi /kg pakan(kontrol)

B = Subtitusi pakan dengan dosis 75 % tepung kedelai + 25% tepung biji trembesi terfermentasi /kg pakan

C = Subtitusi pakan dengan dosis 50 % tepung kedelai + 50% tepung biji trembesi terfermentasi /kg pakan

D = Substitusi pakan dengan dosis 25 % tepung kedelai + 75% tepung biji trembesi terfermentasi /kg pakan

E = Substitusi pakan dengan dosis 0 % tepung kedelai + 100% tepung biji trembesi terfermentasi /kg pakan.



Gambar 6. Wadah Perlakuan Acak Lengkap

3.10. Peubah Yang Diamati

3.10.1. Pertumbuhan Harian

Specific growth rate/ SGR atau perhitungan laju pertumbuhan harian menggunakan rumus yang dikemukakan (Fajar, *et. al.*, 2014), sebagai berikut:

$$SGR = \frac{W_t - W_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

SGR = Laju Pertumbuhan Harian (% / hari)

W_t = Berat hewan uji akhir penelitian (g)

W₀ = Berat hewan uji awal penelitian (g)

t = Waktu penelitian (hari)

3.10.2. Rasio Konversi Pakan (FCR)

Perhitungan konversi pakan atau food conversion ratio (FCR) dilakukan dengan menggunakan rumus (Ridlo *et al.*, 2013) sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{W}$$

Keterangan:

FCR = *Food conversion ratio*

F = Total pakan yang diberikan (g)

W = Biomassa hewan uji akhir penelitian (g)

3.11. Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari yaitu parameter suhu, salinitas, dan pH yang dilakukan setiap jam 08.00 pagi. Pengambilan sampel dilakukan sebelum pemberian pakan.

3.12. Analisis Data

Data hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik serta dianalisis menggunakan analysis of variance (ANOVA) dan apabila berpengaruh maka dilanjutkan dengan melakukan Uji Duncan untuk menguji perbedaan antara perlakuan menggunakan SPSS 22

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pertumbuhan Harian

Hasil pengukuran laju pertumbuhan harian yang didapatkan selama pemeliharaan udang vaname, pengaplikasian tepung biji trembesi terfermentasi disajikan pada tabel 1 :

Tabel 1. Laju pertumbuhan harian udang vaname yang diberi pakan substitusi tepung kedelai dengan tepung biji trembesi terfermentasi mix mikroorganisme.

Perlakuan	Laju pertumbuhan harian (%)
A	0,050±0,0000 ^a
B	0,052±0,0000 ^b
C	0,065±0,0020 ^c
D	0,056±0,0005 ^c
E	0,055±0,0000 ^d

Keterangan : Huruf superscript yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbed nyata ($P>0,05$)

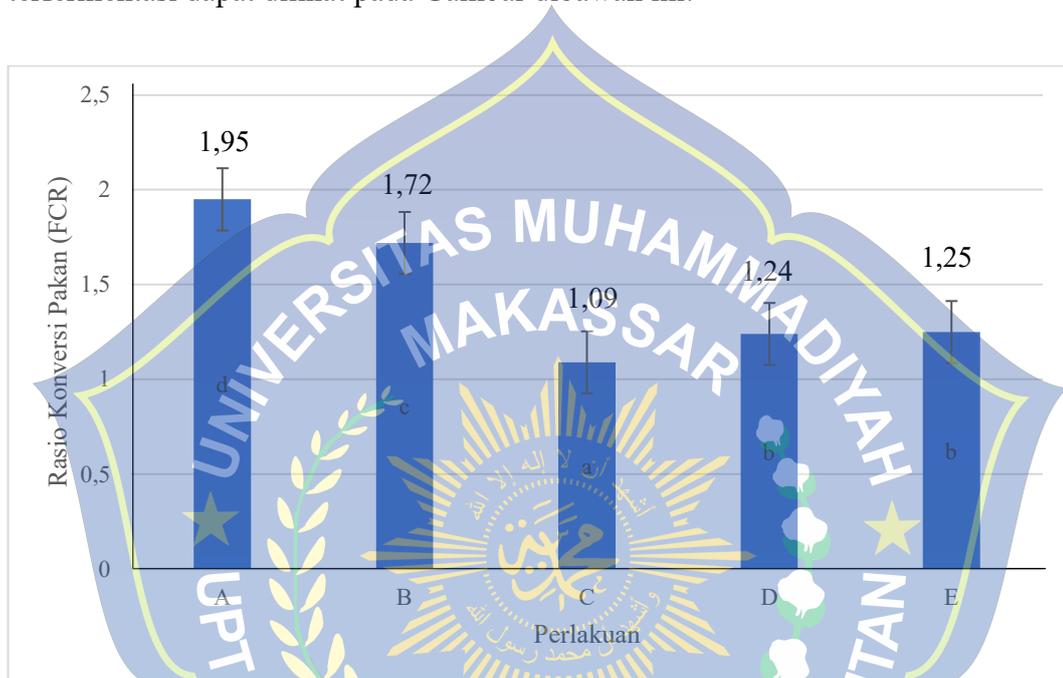
Berdasarkan tabel 1, menunjukkan bahwa peningkatan pertumbuhan bobot udang vanname yang diberi pakan substitusi tepung kedelai dengan tepung biji trembesi (*Samanea saman*) terfermentasi yang paling tertinggi pada perlakuan C sebesar 0,060%. Hal ini karena nutrisi dalam pakan cukup untuk meningkatkan laju pertumbuhan. Pemberian pakan substitusi tepung kedelai dengan tepung biji trembesi (*Samanea saman*) terfermentasi pada udang vanname selama 30 hari menunjukkan hasil berbeda nyata ($P<0,05$) terhadap pertumbuhan harian pada setiap perlakuan.

Bacillus subtilis mampu meningkatkan kesehatan udang dengan menghasilkan enzim pada pencernaan yang selanjutnya akan memotong ikatan polisakarida maupun ikatan peptida pada pakan menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga pakan dapat mudah tercerna oleh udang (Krishnan, 2014).

Pertumbuhan harian terendah pada perlakuan A (terjadi karena pada pakan A (kontrol) tidak diberikan tepung biji trembesi yang difermentasi, sehingga nutrisi yang terkandung di dalam tepung kedelai tidak dimanfaatkan secara optimal oleh udang vaname. Hal ini sejalan dengan pendapat Aslanyah *et al.*, (2022) bahwa pakan yang difermentasi memiliki kandungan nutrisi yang lebih baik jika dibandingkan dengan pakan tanpa fermentasi. Lanjut Zhang *et al.*, (2021) melaporkan bahwa pertumbuhan udang vaname yang diberi pakan menggunakan mix fermentor, lebih baik jika dibandingkan dengan pakan tanpa fermentasi.

4.2. Rasio Konversi Pakan (FCR)

Hasil pengukuran rasio konversi pakan (FCR) yang di dapatkan selama pemeliharaan udang vaname dengan pengaplikasian tepung biji trambesi terfermentasi dapat dilihat pada Gambar dibawah ini:



Gambar 7. Rasio Pemberian Pakan (FCR) Udang Vanname yang diberi pakan substitusi tepung kedelai dengan tepung biji trembesi terfermentasi mix mikroorganisme.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio konversi pakan (FCR) udang vaname yang berbeda tiap perlakuan. Hasil analisis statistik ANOVA, FCR udang vaname yang diberikan pakan substitusi tepung kedelai dengan tepung biji trembesi (*Samanea saman*) terfermentasi menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$). FCR yang tertinggi pada perlakuan A sebanyak 1,9500 dan FCR terendah diperoleh pada perlakuan C yaitu pakan dengan dosis 50 % tepung kedelai + 50 pakan tepung biji trembesi terfermentasi /kg pakan sebanyak 1,0933.

Nilai FCR merupakan perbandingan jumlah total pakan yang diberikan dengan berat, sehingga semakin rendah nilainya, maka semakin efisien udang dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsinya untuk pertumbuhan. Semakin rendah FCR maka semakin efisien dalam penggunaan pakan, sebaliknya semakin tinggi FCR maka semakin boros penggunaan pakan dalam peningkatan bobot udang yang dibudidayakan (Zainuddin *et al.*, 2019).

Rasio konversi pakan udang vanname yang diberi pakan dengan kandungan 50% tepung kedelai + 50% pakan tepung biji trembesi terfermentasi, diduga dapat mempengaruhi perbedaan kebutuhan nutrisi dan mineral yang dibutuhkan oleh udang uji. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa FCR udang vanname tertinggi yang diperoleh yaitu 1,9500 - 1,0933. Semakin tinggi nilai FCR berarti semakin banyak pakan yang tidak diubah menjadi biomassa sehingga pakan yang diberikan semakin tidak efektif dan tidak efisien (Ridlo *et al.*, 2013). Nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang tinggi menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi mempunyai kualitas yang baik sehingga dapat dimanfaatkan secara efisien (Amalia *et al.*, 2013). Tingginya FCR pada perlakuan A dikarenakan kombinasi pakan yang diberikan tidak adanya fermentasi pada biji kedelai.

Perlakuan C memberikan hasil yang rendah selama penelitian, menurut (Handayani, 2008) yang menyatakan bahwa besar kecilnya suatu rasio konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kualitas dan kuantitas pakan, spesies, ukuran, dan juga kualitas air. Faktor utama yang menentukan tinggi rendahnya efisiensi pemanfaatan pakan ialah nilai nutrisi dalam pakan yang diberikan (Zainuddin *et al.*, 2019)

4.3. Kualitas Air

Kualitas air berperan sangat penting bagi budidaya udang vaname. Kualitas air yang buruk akan berpengaruh terhadap pertumbuhan udang sehingga udang mudah terserang penyakit. Pengukuran kualitas yang dilakukan pada penelitian ini meliputi parameter suhu, salinitas, pH. Hasil pengukuran disajikan pada tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Parameter Kualitas Air

Parameter	Perlakuan					Nilai optimum
	A	B	C	D	E	
Suhu (°C)	28	28	28	28	28	26-32 °C (Damayanti, 2023)
Salinitas (ppt)	25	25	25	25	25	15-25 ppt (Jayanti <i>et al.</i> , 2022)
pH	7,4-7,45	7,4-7,45	7,4-7,45	7,4-7,45	7,4-7,45	7-8,5 (Damayanti, 2023)

Pengukuran kualitas air harian yang didapatkan selama pemeliharaan udang vaname dengan substitusi tepung kedelai dengan tepung biji trembesi terfermentasi pada pakan menunjukkan pada perlakuan A, B, C, D, dan E memiliki suhu 28 °C, salinitas 25 ppt, dan pH 7,4-7,5. Hasil pengukuran cenderung tidak mengalami perubahan. Hal ini disebabkan karena pada penelitian ini menggunakan sistem resirkulasi dan pemakaian alat *heater*. Menurut Damayanti (2023), *heater* merupakan suatu alat yang bisa digunakan agar suhu air pada wadah pemeliharaan tetap terkontrol dan berada pada suhu normal. Suhu yang rendah bisa membuat konsumsi pakan pada udang menjadi menurun sehingga terjadi penumpukan sisa pakan yang dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas air (Renitasari, & Musa, 2020).

Salinitas merupakan kadar garam yang terkandung didalam air dan memiliki peranan yang sangat penting karena dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan udang vaname. Salinitas yang tergolong optimal yaitu 15-25 ppt (Jayanti *et al.*, 2022). salinitas tinggi dapat menyebabkan proses pergantian kulit (*moulting*) pada udang menjadi lambat sedangkan salinitas rendah bisa menyebabkan oksigen terlarut yang ada didalam air mengalami penurunan serta dapat menyebabkan kulit udang vaname menjadi sangat tipis (Syukri, 2016).



V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap pengaruh substitusi tepung kedelai dengan tepung biji trembesi terfermentasi terhadap rasio konversi pakan (FCR) dan pertumbuhan yang baik pada substitusi biji trembesi yang terfermentasi sebanyak 50%.

5.2. Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lanjut mengenai pemanfaatan tepung biji trembesi pada berbagai organisme budidaya lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Andrila, R. (2019). Pengaruh Pemuasaan Ikan Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng, *Chanos chanos*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 4(3), 177-184.
- Anggoro, S. (1992). Efek Osmotik Berbagai Tingkat Sintasan Media terhadap Daya Tetas Vitalitas Larva Udang Windu. *Tesis, Program pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor*.
- Anisa, Marzuki, M., Setyono, B. D., & Scabra, A. R. (2022). tingkat kelulusan hidup post larva udang vaname (*litopenaeus vannamei*) yang dipelihara pada salinitas rendah dengan menggunakan metode aklimatisasi bertingkat. *Jurnal Perikanan*, 11(1), 129-140.
- Babu, D., Ravuru, J.N., & Mude, . (2014). effect of density on growth and production of *litopenaeus vannamei* of brackish water culture system in summer with articial diet in prakasam district, india. *american international journal of researarch in formal, applied, natural sciences*, 10-13.
- Bahri S, A. A. (2018). Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang Kepok dengan cara Fermentasi menggunakan Ragi Roti. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal 7 : 2. Universitas Malikussaleh*.
- Bashri. (2014). Pertumbuhan Bibit Trembesi (*Samanea saman*) dengan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula pada Media Bekas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Klotok Kediri. *Prosiding Seminar Biologi. Surakarta : FKIP UNS*.
- effendi. (2003). telaah kualitas air , bagipengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. *gramedia, jakarta, 258hal*.
- effendie, h. (2003). *telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Retrieved from *gramedia jakarta, 258hal*.
- effendie, h. (n.d.). *telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan* . Retrieved from *ga*.
- Fajar B., A. N. (2014). Anlisa Kelulushidupan danPertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang. *Clarias gariepinus Burchell, 1822*.
- Fortuna, S. D. (2022). *Efisiensi FCR Udang Vaname untuk Sukseskan Budidaya* . Retrieved from *delosaqua.com: https://delosaqua.com/id/efisiensi-fcr-udang-vaname/*
- Gucic, m. J.-C. (2013). Apparent carbohydrate and lipid digestibility of feeds for whiteleg shrimp, *Litopenaeus Vannamei*, Decapoda: Penaeidae. *cultivated at different salinities. Rev. Biol. Trop. ,Int. J.Trop.Biol. ISSN-0034-7744*.

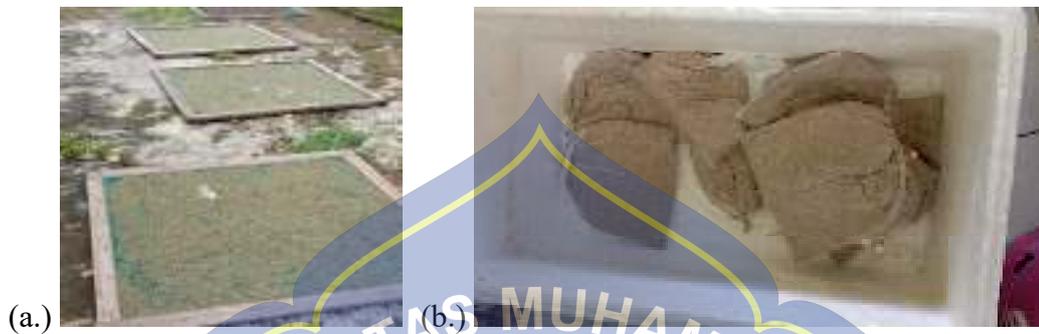
- H, & Effendie. (2003). *Telaah Kualitas Air: bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Retrieved from Gramedia.
- Haliman, R. D. (2005). Udang Vannamee. *Kultur Probiotik pada Media Jurnal Perikanan*, 14-22.
- Hidayat, N. M. C, & Suhartini. (2013). *Pembuatan Pakan Ternak Fermentasi*. Penerbit Andi.
- Jawetz, E. A. (2005). Mikrobiologi Kedokteran. *Mudihardi, E., Kuntaman, Wasito, E. B., Mertaniasih, N. M., Harsono, S., & Alimsardjono, L., Edisi XXII*, 327-335, 262-363,.
- kasman. (2022). Optimasi Rhizopus Oligosporus Sebagai Fermentor Biji Trambesi Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Ikan Bandeng, Chanos Chanos.
- Kasman. (2022). optimasi rhizopus oligosporus sebagai fermentor biji trembesi dalam pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan bandeng (Chanos chanos).
- Kasman, Nikma, F., Nurhayati, Magfiratun, Beqi, Y. R., Anwar, A., . . . Akmaluddin. (2022). Aplikasi Bioteknologi Fermentasi Tepung Biji Trembesi Samanea saman Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila (Oreochromis niloticus). *Jurnal Ilmu Perikanan*, 13(1).
- Koshio, S. T. (1993). The effect of dietary protein content on growth, digestior, effeciency and nitrogen excretion of juvenile kuruma prawns, penaeus japonicus. *Aquaculture*.
- Krishnan, R. (2014). Probiotic potential of Bacillus species isolated from freshwater fish Anabas testudineus in Labeo rohita. *international Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 46-50.
- Kustyawati, M. (2013). Efek fermentasi dengan Saccharomyces cerevisiae terhadap kareteristik biokimia tapioka. *J Agritech* 33(3):281-287. DOI:10,22146/9549.
- Madigan. (2005). Brock Biology of Microorganism. *Englewood Cliff*.
- Mayangsari D, A. K. (2012). Penerapan Rekayasa Genetika Pada Saccharomyces Cerevisiae cerevisiae dalam Produksi Vaksin Hepatitis .
- novitasari. (2014). pemanfaatan biji manggar sebagai bahan dasar pembuatan tahu dengan penambahan sari jeruk nipis ,citrus aurantifolia, belimbing wuluh, averrhoa bilimbi sebagai penggumpal. *naskah publikasi program studi pendidikan biologi universitas muhammadiyah surakarta*.

- Novitasari. (2014). Pemanfaatan Biji Munggur sebagai Bahan Dasar Pembuatan Tahu Dengan Penambahan Sari Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai penggumpal. *program studi pendidikan biologi universitas muhammadiyah*.
- Novitasari, S. (2014). Hubungan Tingkat Asupan Protein, Zat Besi, Vitamin C, Seng Dengan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri DiSMA Batik 1 Surakarta . *Doctoral Dissertation, Universitas MUhammadiyah Surakarta*.
- Pertiwi. (2016). Potensi Biji Trembesi Sebagai Adsorben Pada Reduksi Logam Pb Total Limbah Sasirangan. *Potensi biji Trembesi Sebagai Adsorben Pada Reduksi Logam Pb Total Limbah Sasirangan*.
- Pertiwi, B. H. (2016). Potensi Biji Trembesi Sebagai Adsorben Pada Logam Pb Total Limbah Sasirangan. *Potensi Biji Trembesi Sebagai Adsorben Pada Reduksi LOGam Pb Total Limbah Sasirangan* .
- Prabowo. (2011). Pengawetan Dedak Padi dengan Cara Fermentasi. *Available at <http://sumsel>*.
- Prabowo, A. (2011). Pengawetan Dedak Padi dengan Cara Fermentasi. *Litbang*.
- Rahman, R., Lahming, & Fadillah, R. (2018). Evaluasi komponen gizi pada pakan udang fermentasi. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4, 101 - 111.
- Rais. (2018). Manajemen Pemberian Pakan Pada Pembesaran Udang Vaname(*Litopenaus vannamei*) Di tambak Semi Intensif CV. Panen Raya Probolinggo, Jawa Timur. *Skripsi Poletiknik Pertanian Negeri Pangkep*.
- Ranadani, S. (2015). Pengaruh Pemberian Pupuk Hijau Cair Kihujan (Samanea Saman), *Azolla Pinnata*, Terhadap kandungan NDF, ADF Pada Rumput Gajah, *Pennisetum Purpureum*, *DoctoralDissertation*.
- Ridlo, A. d. (2013). Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan dan Kelulushidupan Udang *Litopenaeus vannamei* yang Diberi Pakandengan Suplementasi Prebiotik FOS (Fruktooligosakarida). *Buletin Oseanografi Marina*, 2 (4), 1-8.
- Ridlo, A., & Subagiyo. (2013). Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan dan Kelulushidupan Udang *Litopenaeus vannamei* yang Diberi Pakan dengan Suplementasi Prebiotik FOS (Fruktooligosakarida). *Universitas Diponegoro*, 2(4).
- Sukaryana, Y. (2011). Peningkatan Nilai Kecernaan Protein Kasar Produk Fermentasi Campuran Bungkil INti Sawit dan Dedak Padi Pada Brolier. *JITP*, 1(3):167-172.

- Sulistyaningrum, L. S. (2008). Optimasi fermentasi asam kojat oleh galur mutan *Aspergillus flavus* NTGA7A4UVE10. *Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Departemen Farmasi. Universitas Indonesia.*
- Suprihatin. (2010). Teknologi Fermentasi. *UNESA Pres.*
- Utami. (2011). Uji Kemampuan Koagulan Alami dari Biji Trembesi (*Samanea saman*, Biji Kelor, *Moringa oleifera*, Kacang Merah *Phaseolus vulgaris*, dalam Proses Perununan Kadar Fosfat pada Limbah Cair Industri Pupuk. *Naskah Publikasi, Surabaya, Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan Institut Teknologi sepuluh November.*
- Yulianti, E. (2009). Analisis Strategi Pengembangan Usaha Pembenihan Udang Vaname , Kasus pada PT Suri Tani Pemuka, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. *Skripsi Departemen Agribisnis, fakultas Ekonomi, Manajemen Institusi Pertanian Bogor, Bogor.*
- Yunarty, & Renitasari, D. P. (2022). pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname (*litopenaeus vannamei*) secara intensif dengan padat tebar berbeda. *Journal of Fisheries and Marine*, 6(3), 1-5.
- Zainuddin, Hidayani, A. A., Sriwulan, Fahrul, & Hadijah. (2022). Hilirisasi Pakan Udang Vaname Rendah Protein Di Desa Nisombalia Kecamatan Marusu Kabupaten Maros. *Jurnal Pengabdian Inovasi dan Teknologi Kepada Masyarakat*, 2(2). Retrieved from https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=PHfnjsAAAAAJ&cstart=20&pagesize=80&citation_for_view=PHfnjsAAAAAJ:mNrWkgRL2YcC

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi kegiatan Penelitian



A. Penjemuran pakan (Gambar a.), Fermentasi pakan (Gambar b.)



B. Sampling udang (Gambar a.), Penyipongan (Gambar b.)



C. Pencetakan pakan (Gambar a.), Penimbangan pakan (Gambar b.)



(a.)



(b.)

D. Ph meter (gambar a.), Refraktometer (gambar b.)



Lampiran 2. Analisis data statistik laju pertumbuhan harian udang vaname yang diberi pakan substitusi tepung kedelai dengan tepung biji trembesi terfermentasi.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	4	.000	112.786	.000
Within Groups	.000	10	.000		
Total	.000	14			

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	3	.0500	.00000	.00000	.0500	.0500	.05	.05
B	3	.0520	.00000	.00000	.0520	.0520	.05	.05
C	3	.0653	.00208	.00120	.0602	.0705	.06	.07
D	3	.0567	.00058	.00033	.0552	.0581	.06	.06
E	3	.0550	.00000	.00000	.0550	.0550	.06	.06
Total	15	.0558	.00554	.00143	.0527	.0589	.05	.07

DUNCAN

	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Duncan ^a	A	3	.0500			
	B	3		.0520		
	E	3			.0550	
	D	3			.0567	
	C	3				.0653
	Sig.			1.000	1.000	.061

Lampiran 3. Analisis data statistik Rasio konversi pakan (FCR) udang vaname yang diberi pakan substitusi tepung kedelai dengan tepung biji trembesi terfermentasi.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.446	4	.112	27.290	.000
Within Groups	.041	10	.004		
Total	.487	14			

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					A	3		
B	3	1.3133	.08622	.04978	1.0992	1.5275	1.22	1.39
C	3	1.0933	.01528	.00882	1.0554	1.1313	1.08	1.11
D	3	1.1700	.00000	.00000	1.1700	1.1700	1.17	1.17
E	3	1.1333	.09238	.05333	.9039	1.3628	1.08	1.24
Total	15	1.2553	.18650	.04816	1.1521	1.3586	1.08	1.63

DUNCAN

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
C	3	1.0933			
D	3		1.2433		
E	3		1.2567		
B	3			1.7233	
A	3				1.9500
Sig.		1.000	.508	1.000	1.000



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: J. Sultan Abdulahi No 259 Makassar 90222 Telp. (0411) 856972, 881593, Fax. (0411) 825388

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Sabar, M
NIM : 105941101719
Program Studi : Hudedaya Peminran

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	14 %	25 %
3	Bab 3	6 %	10 %
4	Bab 4	5 %	10 %
5	Bab 5	0 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang dilakukan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 12 Juli 2023
Mengetahui

Kepala UPT Perpustakaan dan Penerbitan,

Nur Hafidza M. I. F.
NIM. 964 591

BAB I - Sabar. M 105941101719

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE WRITERS)

3%

★ zailanahmad06.blogspot.com

Internet source



BAB II - Sabar. M 105941101719

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

6%

★ 123dok.com

Internet Source

Exclude quotes

0%

Exclude matches

<2%

Exclude bibliography

0%



BAB III - Sabar. M 105941101719

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

3%

★ adoc.pub

Internet Source

Exclude quotes

On

Exclude matches

= 2%

Exclude bibliography

On



BAB IV - Sabar, M 105941101719

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

Match all sources (only selected sources apply)

2%

★ idoc.pub

Internet Source

Exclude quotes

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography



BAB V - Sabar. M 105941101719

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCES PRINTED)

Exclude quotes

OR

Exclude bibliography

Exclude bibliography



RIWAYAT HIDUP



Nama lengkap Sabar. M penulis lahir di Enrekang pada tanggal 23 April 1999 anak ke 6 dari 7 bersaudara, dari pasangan Mardan dan Mina. Penulis masuk sekolah Dasar pada tahun 2007 di MIS Muhammadiyah cece, tamat pada tahun 2013, kemudian penulis melanjutkan pendidikan pada tahun 2013 di MTS. Negeri Alla dan tamat pada tahun 2016, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMA Muhammadiyah Kalosi dan tamat pada tahun 2019, kemudian penulis melanjutkan pendidikan studi sarjana (S1) pada program studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah. Pengalaman yang di dapatkan oleh penulis pada saat perkuliahan antara lain berorganisasi, pernah menjadi anggota bidang ke organisasian Himpunan Mahasiswa Perikanan (HIMARIN) pada periode 2020-2021 dan menjadi Sekretaris Bidang Advokasi Himpunan Mahasiswa Perikanan (HIMARIN) pada periode 2021-2022. Penulis pernah melaksanakan magang di CV. Kreatif Laut Indonesia Kab, Barru Sulawesi Selatan, pernah kuliah kerja nyata (KKN) di Desa manimbahoi Kab, Gowa Kecamatan Parigi