

**PENAMBAHAN TEPUNG *DISTILLER'S DRIED GRAINS*
WITH SOLUBLES (DDGS) DALAM PAKAN TERHADAP
SINTASAN DAN PROFIL HISTOLOGI HEPATOPANKREAS
UDANG VANAME (*Penaeus vannamei*)**

SKRIPSI

MUCHAMMAD IBRAHIM ULIL ABSOR

26020117130085



**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2024**

**PENAMBAHAN TEPUNG *DISTILLER'S DRIED GRAINS*
WITH SOLUBLES (DDGS) DALAM PAKAN TERHADAP
SINTASAN DAN PROFIL HISTOLOGI HEPATOPANKREAS
UDANG VANAME (*Penaeus vannamei*)**

**MUCHAMMAD IBRAHIM ULIL ABSOR
26020117130085**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penambahan Tepung *Distiller's Dried Grain With Solubles* (DDGS) dalam Pakan terhadap Sintasan dan Profil Histologi Hepatopankreas Udang Vaname (*Penaeus vannamei*)

Nama Mahasiswa : Muchammad Ibrahim Ulil Absor

Nomor Induk Mahasiswa : 26020117130085

Departemen/Program Studi : Akuakultur

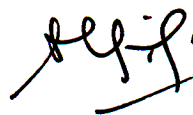
Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Prof. Dr. Ir. Slamet Budi Prayitno, M.Sc.
NIP. 19550628 198103 1 005



A.H. Condro Haditomo, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP. 19830908 200604 1 001

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro

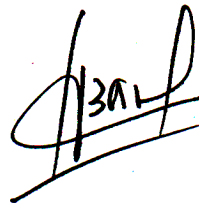


Prof. Dr. Ir. Desrina, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19650821 1999001 2 001

Ketua

Program Studi Akuakultur

Departemen Akuakultur



Dr. Ir. Desrina, M.Sc.
NIP. 19651215 199003 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penambahan Tepung *Distiller's Dried Grain With Solubles* (DDGS) dalam Pakan terhadap Sintasan dan Profil Histologi Hepatopankreas Udang Vaname (*Penaeus vannamei*)

Nama Mahasiswa : Muchammad Ibrahim Ulil Absor

Nomor Induk Mahasiswa : 26020117130085

Departemen/Program Studi : Akuakultur

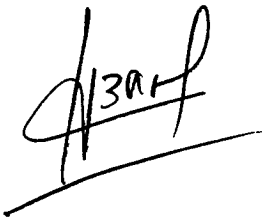
Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada :

Hari/Tanggal : Kamis / 13 Juni 2023

Tempat : Ruang Meeting Gedung C Lantai 2 (C214)

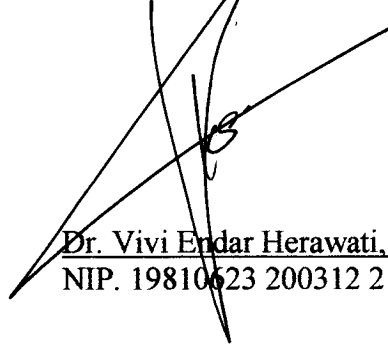
Mengesahkan,

Penguji Utama



Dr. Ir. Desrina, M.Sc.
NIP. 19651215 199003 2 001

Penguji Anggota



Dr. Vivi Endar Herawati, S.Pi., M.Si.
NIP. 19810623 200312 2 010

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Slamet Budi Prayitno, M.Sc.
NIP. 19550628 198103 1 005

Pembimbing Anggota



A.H. Condro Haditomo, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP. 19830908 200604 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Muchammad Ibrahim Ulil Absor, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Penambahan Tepung *Distiller's Dried Grain With Solubles* (DDGS) dalam Pakan terhadap Sintasan dan Profil Histologi Hepatopankreas Udang Vaname (*Penaeus vannamei*) adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, Juni 2024

Penulis



Muchammad Ibrahim Ulil Absor

NIM. 26020117130085

ABSTRAK

(Muchammad Ibrahim Ulil Absor. 26020117130085. Penambahan Tepung *Distiller's Dried Grain With Solubles* (DDGS) dalam Pakan terhadap Sintasan dan Profil Histologi Hepatopankreas Udang Vaname (*Penaeus vannamei*). Slamet Budi Prayitno dan Alfabetian Harjuno Condro Haditomo).

Pakan masih menjadi biaya terbesar dalam industri perikanan budidaya udang vaname (*Penaeus vannamei*). Penggunaan protein nabati sebagai substitusi tepung ikan seperti tepung bungkil kedelai untuk menekan biaya pakan sudah berhasil dilakukan. *Distiller's dried grain with solubles* (DDGS) adalah produk samping sisa-sisa distilasi biji jagung dari industri bioetanol berupa tepung yang memiliki nutrisi yang lengkap seperti protein, lipid, dan mineral sehingga berpotensi sebagai sumber protein nabati alternatif menggantikan tepung bungkil kedelai. Penelitian ini bertujuan mengetahui dampak tepung DDGS sebagai substitusi tepung bungkil kedelai dalam pakan terhadap tingkat sintasan, performa pertumbuhan dan profil histologi hepatopankreas. Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yang terdiri dari A (0%), B (5%), C (10%) dan D (15%). Pemberian pakan dilakukan setiap hari sebanyak empat kali. Pengukuran kualitas air dilakukan dua kali sehari pada pagi dan sore hari. Udang vaname yang digunakan memiliki berat $1,06 \pm 0,005$ g dengan padat tebar 15 ekor pada setiap akuarium berukuran 50x50x50 cm. Parameter yang diamati meliputi tingkat sintasan, pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, tingkat konsumsi pakan, rasio konversi pakan dan profil histologi hepatopankreas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung DDGS pada pakan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak dan laju pertumbuhan spesifik serta tidak berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tingkat sintasan, pertumbuhan panjang mutlak, tingkat konsumsi pakan dan rasio konversi pakan. Profil histologi hepatopankreas menunjukkan tren sel R meningkat serta intensitas nekrosis dan atrofi menurun seiring bertambahnya dosis tepung DDGS. Hasil performa pertumbuhan terbaik pada perlakuan D (15%) dengan nilai bobot mutlak $9,927 \pm 0,242$ g, panjang mutlak $6,583 \pm 0,176$ cm laju pertumbuhan spesifik $5,197 \pm 0,047$ %, FCR $1,487 \pm 0,106$ dan persentase sel R 56,26%.

Kata kunci : Udang Vaname, Tepung DDGS, Histologi Hepatopankreas, Pertumbuhan

ABSTRACT

(Muchammad Ibrahim Ulil Absor. 26020117130085. Survival Rate and Histological Profile of Hepatopancreas in Whiteleg Shrimp (*Penaeus vanamei*) Fed Distiller's Dried Grain with Solubles (DDGS) Diets. Slamet Budi Prayitno and Alfabetian Harjuno Condro Haditomo).

Feed costs remain the largest expense in the aquaculture industry for *vannamei* shrimp (*Penaeus vannamei*). Using plant-based proteins like soybean meal to replace fishmeal has successfully reduced feed costs. Distiller's dried grain with solubles (DDGS), a byproduct from corn distillation in the bioethanol industry, contains complete nutrients such as protein, lipids, and minerals, making it a potential alternative to soybean meal. This study aims to determine the impact of DDGS as a soybean meal substitute on survival rates, growth performance, and hepatopancreatic histology profiles. The research was conducted using an experimental method with a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications: A (0%), B (5%), C (10%), and D (15%). Feeding was performed four times daily. Water quality was measured twice daily, in the morning and afternoon. *Vannamei* shrimp used in the research had an average weight of 1.06 ± 0.005 g with a stocking density of 15 shrimp per aquarium 50x50x50 cm. Observed parameters included survival rate, absolute weight growth, absolute length growth, specific growth rate, feed intake, feed conversion ratio, and hepatopancreatic histology profile. Results showed that adding DDGS to the feed significantly affected ($p < 0.05$) absolute weight growth and specific growth rate but did not significantly affect ($p > 0.05$) survival rate, absolute length growth, feed consumption rate, and feed conversion ratio. The hepatopancreatic histology profile showed an increase in R cells and decrease in necrosis and atrophy intensity with increasing DDGS doses. The best growth performance was observed in treatment D (15%), with an absolute weight of 9.927 ± 0.242 g, absolute length of 6.583 ± 0.176 cm, specific growth rate of $5.197 \pm 0.047\%$, FCR 1.487 ± 0.106 , and an R cell percentage of 56.26%.

Keywords : Whiteleg Shrimp, DDGS, Hepatopancreas Histology, Growth

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi penelitian ini yang berjudul “Penambahan Tepung *Distiller’s Dried Grain With Solubles DDGS* dalam Pakan terhadap Sintasan dan Profil Histologi Hepatopankreas Udang Vaname (*Penaeus vannamei*)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Universitas Diponegoro.

Dalam penulisan skripsi penelitian ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Slamet Budi Prayitno, M.Sc. selaku dosen pembimbing utama atas segala bimbingan yang diberikan.
2. A.H. Condro Haditomo, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing anggota atas segala bimbingan yang diberikan.
3. Dr. Ir. Desrina, M.Sc. selaku kepala departemen Akuakultur atas segala bimbingan dan bantuan yang diberikan.
4. Dr. Vivi Endar Herawati, S.Pi, M.Si. yang berkontribusi dalam pembiayaan serta sarana dan prasarana dalam proses penelitian;
5. Kedua orang tua dan keluarga saya yang selalu memberi dukungan kepada saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Serta semua pihak yang telah membantu sejak awal sampai selesainya skripsi ini.

Penulisan skripsi penelitian ini Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan yang mungkin dari berasal segi kata-kata, penyajian maupun substansi, oleh sebab itu dengan segala kerendahan hati, diharapkan kritik konstruktif dan saran yang membangun sehingga menjadi lebih baik lagi dimasa yang akan datang.

Semarang, 10 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Biologi Udang Vaname (<i>Penaeus vannamei</i>).....	6
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	6
2.1.2 Habitat dan Siklus Hidup.....	7
2.1.3 Pakan dan Kebiasaan Makan	9
2.1.4 Dried Distiller Grains with Solubles (DDGS)	11
2.3 Tingkat Sintasan.....	12
2.4 Pertumbuhan	13
2.5 Laju Pertumbuhan Spesifik	14
2.6 Tingkat Konsumsi Pakan	14
2.7 Rasio Konversi Pakan	15
2.8 Organ Hepatopankreas	16
2.9 Kualitas Air <i>P. vannamei</i>	19
3. MATERI DAN METODE	20

3.1	Hipotesis	20
3.2	Materi Penelitian.....	20
3.2.1	Alat Penelitian	20
3.2.2	Udang Uji.....	21
3.2.3	Pakan Uji.....	21
3.2.4	Wadah dan Media Pemeliharaan	24
3.3	Metode Penelitian	24
3.4	Rancangan Percobaan	24
3.5	Analisis Data.....	25
3.6	Prosedur Penelitian	25
3.6.1	Persiapan Wadah.....	25
3.6.2	Persiapan Pakan Uji.....	26
3.6.3	Persiapan Ikan Uji	27
3.6.4	Pemeliharaan <i>P. vannamei</i>	28
3.7	Variabel Penelitian.....	29
3.7.1	Tingkat Sintasan.....	29
3.7.2	Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	29
3.7.3	Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	29
3.7.4	Laju Pertumbuhan Spesifik	29
3.7.5	Tingkat Konsumsi Pakan.....	30
3.7.6	Rasio Konversi Pakan	30
3.7.7	Profil Histologi Hepatopankreas.....	30
3.7.8	Kualitas Air	31
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1	Hasil.....	32
4.1.1	Tingkat Sintasan.....	32
4.1.2	Performa Pertumbuhan.....	33
4.1.2.1	Pertumbuhan Bobot Mutlak	33

4.1.2.2	Pertumbuhan Panjang Mutlak	35
4.1.2.3	Laju Pertumbuhan Spesifik	36
4.1.2.4	Tingkat Konsumsi Pakan.....	38
4.1.2.5	Rasio Konversi Pakan	39
4.1.3	Profil Histologi Hepatopankreas.....	40
4.1.4	Kualitas Air	46
4.2	Pembahasan	46
4.2.1	Tingkat Sintasan.....	46
4.2.2	Performa Pertumbuhan.....	48
4.2.2.1	Pertumbuhan Bobot Mutlak	48
4.2.2.2	Pertumbuhan Panjang Mutlak	49
4.2.2.3	Laju Pertumbuhan Spesifik	50
4.2.2.4	Tingkat Konsumsi Pakan.....	51
4.2.2.5	Rasio Konversi Pakan	52
4.2.3	Profil Histologi Hepatopankreas.....	53
4.2.4	Kualitas Air	55
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	57
	DAFTAR PUSTAKA.....	58
	LAMPIRAN	73
	RIWAYAT HIDUP.....	108

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Komposisi Pakan Uji.....	22
Tabel 3.2	Analisis Proksimat, Kalori, dan Profil Asam Amino Pakan Uji.....	23
Tabel 4.1	Hasil Analisis Ragam Persentase Tingkat Sintasan <i>P. vannamei</i>	33
Tabel 4.2	Hasil Analisis Ragam Pertumbuhan Bobot Mutlak <i>P. vannamei</i>	34
Tabel 4.3	Hasil Uji Duncan Pertumbuhan Bobot Mutlak <i>P. vannamei</i>	34
Tabel 4.4	Hasil Analisis Ragam Pertumbuhan Panjang Mutlak <i>P. vannamei</i>	36
Tabel 4.5	Hasil Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Spesifik <i>P. vannamei</i>	37
Tabel 4.6	Hasil Uji Duncan Laju Pertumbuhan Spesifik <i>P. vannamei</i>	37
Tabel 4.7	Hasil Analisis Ragam Tingkat Konsumsi Pakan <i>P. vannamei</i>	38
Tabel 4.8	Hasil Analisis Ragam Rasio Konversi Pakan <i>P. vannamei</i>	40
Tabel 4.9	Hasil Pengukuran Kualitas Air Pada Media Dalam Wadah Pemeliharaan <i>P. vannamei</i>	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Skema Pendekatan Masalah	4
Gambar 2.1	Morfologi <i>P. vannamei</i> dengan Modifikasi	6
Gambar 2.2	Penyebaran Habitat Asli <i>P. vannamei</i>	8
Gambar 2.3	Siklus Hidup <i>P. vannamei</i> dengan Modifikasi.....	9
Gambar 2.4	Sel F, B, R dan M Pada Tubula Hepatopankreas <i>P. vannamei</i> ...	17
Gambar 2.5	Skema Tubula Hepatopankreas	18
Gambar 2.6	Anatomi Organ-Organ Pencernaan Udang Karang Air Tawar....	18
Gambar 3.1	Udang Uji <i>P. vannamei</i>	21
Gambar 3.2	Desain Tata Letak Wadah Perlakuan.....	26
Gambar 3.3	Akuarium Wadah Perlakuan.....	26
Gambar 3.4	Pakan Uji.....	27
Gambar 3.5	Proses Pendederan Benur	28
Gambar 4.1	Nilai Persentase Tingkat Sintasan <i>P. vannamei</i>	32
Gambar 4.2	Nilai Pertumbuhan Bobot Mutlak <i>P. vannamei</i>	33
Gambar 4.3	Nilai Pertumbuhan Panjang Mutlak <i>P. vannamei</i>	35
Gambar 4.4	Nilai Laju Pertumbuhan Spesifik <i>P. vannamei</i>	36
Gambar 4.5	Tingkat Konsumsi Pakan <i>P. vannamei</i>	38
Gambar 4.6	Nilai Rasio Konversi Pakan <i>P. vannamei</i>	39
Gambar 4.7	Persentase Sel-sel Hepatopankreas <i>P. vannamei</i>	41
Gambar 4.8	Penampang Melintang Hepatopankreas <i>P. vannamei</i> Perlakuan A1, A2, Dan A3 Pada Perbesaran 100x Dengan Pewarnaan H&E. ...	42
Gambar 4.9	Penampang Melintang Hepatopankreas <i>P. vannamei</i> Perlakuan B1, B2, Dan B3 Pada Perbesaran 100x Dengan Pewarnaan H&E.....	43
Gambar 4.10	Penampang Melintang Hepatopankreas <i>P. vannamei</i> Perlakuan C1, C2, Dan C3 Pada Perbesaran 100x Dengan Pewarnaan H&E.....	44
Gambar 4.11	Penampang Melintang Hepatopankreas <i>P. vannamei</i> Perlakuan D1, D2, Dan D3 Pada Perbesaran 100x Dengan Pewarnaan H&E	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Tingkat Sintasan <i>P. vannamei</i>	74
Lampiran 2.	Uji Normalitas Tingkat Sintasan <i>P. vannamei</i>	75
Lampiran 3.	Uji Homogenitas Tingkat Sintasan <i>P. vannamei</i>	75
Lampiran 4.	Uji ANOVA Tingkat Sintasan <i>P. vannamei</i>	75
Lampiran 5.	Pertumbuhan Bobot Mutlak <i>P. vannamei</i>	76
Lampiran 6.	Uji Normalitas Pertumbuhan Bobot Mutlak <i>P. vannamei</i>	77
Lampiran 7.	Uji Homogenitas Pertumbuhan Bobot Mutlak <i>P. vannamei</i>	77
Lampiran 8.	Uji ANOVA Pertumbuhan Bobot Mutlak <i>P. vannamei</i>	77
Lampiran 9.	Uji Duncan Pertumbuhan Bobot Mutlak <i>P. vannamei</i>	78
Lampiran 10.	Pertumbuhan Panjang Mutlak <i>P. vannamei</i>	79
Lampiran 11.	Uji Normalitas Pertumbuhan Panjang Mutlak <i>P. vannamei</i>	80
Lampiran 12.	Uji Homogenitas Pertumbuhan Panjang Mutlak <i>P. vannamei</i>	80
Lampiran 13.	Uji ANOVA Pertumbuhan Panjang Mutlak <i>P. vannamei</i>	80
Lampiran 14.	Laju Pertumbuhan Spesifik <i>P. vannamei</i>	81
Lampiran 15.	Uji Homogenitas Laju Pertumbuhan Spesifik <i>P. vannamei</i>	82
Lampiran 16.	Uji Homogenitas Laju Pertumbuhan Spesifik <i>P. vannamei</i>	82
Lampiran 17.	Uji ANOVA Laju Pertumbuhan Spesifik <i>P. vannamei</i>	82
Lampiran 18.	Uji Duncan Laju Pertumbuhan Spesifik <i>P. vannamei</i>	83
Lampiran 19.	Data Pemberian Pakan Harian <i>P. vannamei</i>	84
Lampiran 20.	Tingkat Konsumsi Pakan <i>P. vannamei</i>	86
Lampiran 21.	Uji Normalitas Tingkat Konsumsi Pakan <i>P. vannamei</i>	87
Lampiran 22.	Uji Homogenitas Tingkat Konsumsi Pakan <i>P. vannamei</i>	87
Lampiran 23.	Uji ANOVA Tingkat Konsumsi Pakan <i>P. vannamei</i>	87
Lampiran 24.	Rasio Konversi Pakan <i>P. vannamei</i>	88
Lampiran 25.	Uji Normalitas Rasio Konversi Pakan <i>P. vannamei</i>	89
Lampiran 26.	Data Transformasi Rasio Konversi Pakan <i>P. vannamei</i>	89
Lampiran 27.	Uji Normalitas Rasio Konversi Pakan Transformasi <i>P. vannamei</i>	89
Lampiran 28.	Uji Homogenitas Rasio Konversi Pakan Transformasi <i>P. vannamei</i>	90

Lampiran 29.	Uji ANOVA Rasio Konversi Pakan Transformasi <i>P. vannamei</i> .	90
Lampiran 30.	Data Pengamatan Tubula Hepatopankreas <i>P. vannamei</i>	91
Lampiran 31.	Perhitungan Jumlah Sel Tubula Hepatopankreas <i>P. vannamei</i> ...	94
Lampiran 32.	Data Pengukuran Kualitas Air Harian	95