

**DESAIN KOLAM PEMELIHARAAN UDANG VANAME (*Litopaneus vannamei*) DENGAN SISTEM CENTRA DRAIN DALAM RUANGAN**



**AINUN ANISA ANUGRAH  
G041201008**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**



**DESAIN KOLAM PEMELIHARAAN UDANG VANAME (*Litopaneus vannamei*) DENGAN SISTEM *CENTRA DRAIN* DALAM RUANGAN**

**AINUN ANISA ANUGRAH  
G041201008**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**DESAIN KOLAM PEMELIHARAAN UDANG VANAME (*Litopaneus vannamei*) DENGAN SISTEM *CENTRA DRAIN* DALAM RUANGAN**

**AINUN ANISA ANUGRAH**

**G041201008**

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
(S.TP)

Program Studi Teknik Pertanian

pada

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

DESAIN KOLAM PEMELIHARAAN UDANG VANAME (*Litopeneus vannamei*) DENGAN SISTEM *CENTRA DRAIN* DALAM RUANGAN

AINUN ANISA ANUGRAH  
G041201008

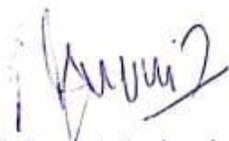
Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Pada Tanggal 12 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan pada

Program Studi Teknik Pertanian  
Departemen Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

Mengesahkan,

Pembimbing Utama,



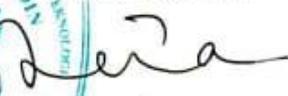
Prof. Dr. nat. techn. Ir. Ahmad Munir, Lc., M.Eng.  
NIP. 19620727 198903 1 003

Pembimbing Pendamping,



Dr. Abdul Azis, S.TP., M.Si.  
NIP. 19821209 201212 1 004

Ketua Program Studi,  
Teknik Pertanian



Diyah Yumeina, S. TP., M. Agr., Ph.D.  
NIP. 19810129 200912 2 003

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul " Desain Kolam Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Sistem *Centra drain* dalam Ruangan" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. nat. techn. Ir. Ahmad Munir, M.Eng dan Dr. Abdul Azis, S.TP., M.Si). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 8 Agustus 2024



  
AINUN ANISA ANUGRAH  
G041201008

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala Puji dan Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Rasa terimakasih yang sebesar-besarnya saya berikan kepada Bapak **Prof. Dr. nat. techn. Ir. Ahmad Munir, M.Eng** selaku pembimbing utama dan Bapak **Dr. Abdul Azis, S.TP., M.Si** selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran serta dukungan yang sangat berarti selama proses penulisan skripsi ini. Terima kasih juga kepada **Pebrian, Aqid, Lian, Lily, Nurfaisyah, Suhaini, Dirga, Arthyah, Sharmila, dan Ati Nurfadilla** yang memberikan dukungan moral, motivasi serta semangat yang tiada henti selama ini.

Kepada para pimpinan Universitas Hasanuddin juga saya haturkan terimakasih telah memberikan fasilitas dan kesempatan kepada saya untuk menempuh pendidikan, serta kepada seluruh staf, para dosen dan juga rekan-rekan Aktuator 2020 atas bantuan dalam penelitian.

Kedua **orang tua** tercinta Bapak **Ambo sau** dan Ibu **Rosnaeni**, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang serta dukungan berupa materil dan moril yang tiada hentinya, terimakasih setinggi-tingginya atas pengorbanan dan cinta yang telah di berikan. Kepada saudara dan seluruh keluarga yang juga memberikan dukungan dan motivasi yang tak ternilai saya ucapkan terimakasih.

 Penulis,  
Ainun Anisa Anugrah

## ABSTRAK

AINUN ANISA ANUGRAH. **Desain Kolam Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Dengan Sistem *Centra drain* Dalam Ruangan** (dibimbing oleh Ahmad Munir Dan Abdul Azis).

**Latar belakang.** Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) adalah salah satu jenis udang yang dibudidayakan di Indonesia dan menjadi salah satu hasil laut yang diekspor. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), ekspor udang Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Untuk mempertahankan produktivitas udang vaname, kualitas air harus dijaga dengan baik. Hal tersebut disebabkan karena kualitas air yang buruk dapat menyebabkan udang mengalami stres. Faktor yang mempengaruhi kualitas air adalah adanya akumulasi bahan organik, yang disebabkan oleh pakan yang diberikan kepada udang tidak sepenuhnya dimanfaatkan oleh udang. Oleh karena itu, budidaya dalam ruangan dengan sistem *centra drain* (saluran pusat) dapat menjadi solusi terhadap permasalahan yang ada. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain kolam pemeliharaan udang vaname dengan menggunakan sistem *centra drain*. **Metode.** Penelitian ini diawali dengan survey lokasi, analisis sampel air, penyusunan layout desain kolam, saringan, sistem perpipaan dan bangunan pelindung. **Hasil.** Desain kolam pemeliharaan udang vaname dengan sistem *centra drain* dalam ruangan yang mempermudah dalam menjaga kualitas air, pembersihan kolam dan manajemen limbah. Desain yang dibuat terdiri dari 10 kolam pemeliharaan dan 9 filter air. Kolam yang didesain dapat menampung 2500 ekor/kolam, yang dimana pada kolam ini menggunakan resirkulasi air sehingga hemat dalam penggunaan air. **Kesimpulan.** Kolam pemeliharaan dengan menggunakan sistem *centra drain* dapat menjaga kualitas air dan mempermudah dalam proses pembersihan kolam.

Kata kunci: Air, *Centra drain*, Udang Vaname

## ABSTRACT

AINUN ANISA ANUGRAH. **Desain of a Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Rearing Pond with an Indoor Centra drain System** (supervised by Ahmad Munir and Abdul Azis).

**Background.** Vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*) is one type of shrimp cultivated in Indonesia and is one of the exported marine products. According to data from the Central Statistics Agency (BPS), Indonesian shrimp exports have increased from year to year. To maintain the productivity of vaname shrimp, water quality must be maintained properly. This is because poor water quality can cause shrimp to experience stress. Factors affecting water quality are the accumulation of organic matter, which is caused by feed given to shrimp that is not fully utilized by shrimp. Therefore, indoor aquaculture with a *centra drain* system can be a solution to the problem. **Purpose.** This research aims to produce a vaname shrimp rearing pond design using a *centra drain* system. **Methods.** This research begins with a site survey, analysis of water samples, preparation of pond design layouts, filters, piping systems and protective buildings. **Results.** Design a vaname shrimp rearing pond with an indoor *centra drain* system that makes it easier to maintain water quality, pond cleaning and waste management. The design consists of 10 rearing ponds and 9 water filters. The designed pond can accommodate 2500 tails/pond, which in this pond uses water recirculation so that it saves water usage. **Conclusion.** Maintenance ponds using a *centra drain* system can maintain water quality and simplify the process of cleaning the pond.

Keywords: *Centra Drain, Litopenaeus vannamei, Water*

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>JUDUL SKRIPSI .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN PENGAJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA.....</b>	<b>iv</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2. Batasan Masalah.....	2
<b>BAB II. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>3</b>
2.1. Tempat dan Waktu.....	3
2.2. Bahan dan Alat .....	3
2.3. Metode Penelitian.....	3
2.4. Diagram Alir Penelitian .....	6
<b>BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>7</b>
3.1. Kualitas Air.....	7
3.2. Desain Fungsional.....	7
3.3. Layout.....	9
3.4. Desain Struktural .....	9
<b>BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>13</b>
4.1 Kesimpulan .....	13
4.2 Saran .....	13
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>14</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>16</b>

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian .....	6
Gambar 2. Skema Fungsional Kolam Pemeliharaan Udang Vaname .....	8
Gambar 3. Layout Kolam Pemeliharaan Udang Vaname.....	9
Gambar 4. Kolam Pemeliharaan.....	10
Gambar 5. Filter Air .....	11
Gambar 6. Bangunan Pelindung Kolam .....	12
Gambar 7. Desai Kolam Pemeliharaan Udang Vaname .....	23
Gambar 8. Desain Filter Air .....	24
Gambar 9. Desain Bangunan Pelindung .....	25
Gambar 10. Pengukuran Lahan.....	27

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Perhitungan <i>Head Loss</i> .....	16
Lampiran 2. Desai 3D.....	22
Lampiran 3. Hasil Pengujian Sampel Air.....	25
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian .....	27

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) adalah salah satu jenis udang yang dibudidayakan di Indonesia. Jenis udang ini berhabitat di perairan yang kedalamannya kurang dari 70 meter. Dalam sekali proses perkawinan udang vaname mampu menghasilkan 100.000-250.000 butir. Karena tingkat reproduksi yang tinggi, maka budidaya udang vaname banyak diminati oleh masyarakat Indonesia (Erlangga, 2023).

Udang vaname menjadi salah satu hasil laut Indonesia yang diekspor. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), ekspor udang Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Data ekspor udang dari tahun 2010 hingga 2014 menunjukkan peningkatan dari 113.937 ton menjadi 148.519,5 ton. Negara-negara ekspor udang Indonesia yang utama adalah Tiongkok, Jepang, Hongkong dan Malaysia. Selain itu terdapat beberapa negara di luar Asia, seperti Australia, Amerika Serikat, Inggris, Belanda, Jerman dan Belgia (Saputri, 2017).

Mempertahankan produktivitas udang vaname sebagai komoditi ekspor tentu memerlukan lahan yang luas dan kualitas air budidaya yang baik. Kualitas air yang baik akan mengoptimalkan proses fisiologi. Parameter kualitas air meliputi suhu (25-30,2 °C), kecerahan (20-40 cm), salinitas (24-31 ppt), DO (3,7-6,3 mg/l) dan pH (7,5-9) (SNI 01-7246-2006). Dampak yang ditimbulkan jika kualitas air tidak terjaga adalah udang akan mengalami stres, sehingga turunnya nafsu makan dan mudah terserang penyakit. Penyebab kualitas air kolam tidak terjaga adalah adanya akumulasi bahan organik yang merusak ekosistem (Janna & Sijid, 2022).

Adanya akumulasi bahan organik menyebabkan penurunan daya dukung budidaya udang vaname. Akumulasi bahan organik ini disebabkan oleh pakan yang diberikan tidak sepenuhnya dimanfaatkan oleh udang. Hanya 17% dari pakan yang menjadi daging (Suwoyo et al., 2015). Sisa pakan tersebut akhirnya menumpuk di dasar tambak bersama dengan buangan metabolit udang. Akumulasi bahan organik inilah yang menjadi masalah karena kandungan pakan udang yang terlarut ini menurunkan kualitas air. Hal tersebut tentunya berdampak pada produktivitas udang vaname.

Oleh karena itu, budidaya dalam ruangan dengan sistem *centra drain* (saluran pusat) dapat menjadi solusi terhadap permasalahan yang ada. Dengan sistem *centra drain* proses pembersihan kolam dapat dilakukan dengan mudah (Supono, 2017). Hal tersebut disebabkan karena sistem *centra drain* mengacu pada sistem pembuangan air yang dibangun di tempat pengumpulan kotoran, yang berada ditengah-tengah kolam pemeliharaan (Farchan & Mugi, 2011). Sehingga kotoran akan langsung berada di saluran pembuangan. Dengan budidaya yang dilakukan di dalam ruangan penggunaan lahan dapat dioptimalkan dan kualitas air dapat terjaga karena tidak terpengaruh langsung oleh iklim dan cuaca.

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian "Desain Kolam Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Sistem *Centra drain* dalam Ruangan" perlu dilakukan agar mengetahui bagaimana kinerja sistem *centra drain* terhadap proses pengelolaan air dan limbah pada kolam pemeliharaan udang vaname.

## **1.2. Tujuan dan Manfaat**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain kolam pemeliharaan udang vaname dengan menggunakan sistem *centra drain*.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu menghasilkan desain kolam pemeliharaan udang vaname yang dapat dijadikan acuan dalam pembuatan kolam pemeliharaan udang.

## **1.3. Batasan Masalah**

Penulis membatasi masalah penelitian menjadi berikut:

1. Objek penelitian adalah desain kolam pemeliharaan udang vaname, dimana dalam desain ini mencakup tentang kolam budidaya, bangunan pelindung kolam, filter air dan sistem perpipaan .
2. Sistem pembuangan yang digunakan adalah *centra drain*.

## BAB II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Mei tahun 2024. Pengambilan data dilakukan di Pantai Laguna, Kabupaten Barru dan pengolahan data bertempat di Laboratorium Agroeinformatika, Program Studi Teknik Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

### 2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah air laut dan kertas. Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini ialah yaitu Laptop atau PC (*Personal Computer*), Software Solidwork dan meteran.

### 2.3. Metode Penelitian

Adapun prosedur pelaksanaan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

#### 2.3.1. Survei Lokasi

Pada penelitian ini, sebelum dilakukannya pendesainan kolam pemeliharaan terlebih dahulu dilakukan survei lokasi yang terletak di Kabupaten Barru. Survei lokasi ini dilakukan untuk menganalisis kondisi topografi, tata guna lahan serta kondisi air yang ada di lokasi tersebut. Yang menjadi dasar dalam mendesain kolam pemeliharaan udang vaname.

#### 2.3.2. Analisis Sampel Air

Analisis sampel air adalah pengujian kandungan air dengan menggunakan beberapa parameter diantaranya suhu, *Dissolved Oxygen* (DO), zat padat terlarut, besi, *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), nitrit, nitrat, pH dan salinitas. Penganalisisan sampel air dilakukan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar I (Labkesmas Makassar I).

#### 2.3.3. Desain Fungsional

Desain kolam pemeliharaan udang vaname menggunakan sistem *centra drain* dirancang untuk mengoptimalkan kondisi pertumbuhan udang dalam manajemen air dan kebersihan. Kolam ini memanfaatkan pembuangan yang ada di tengah kolam, untuk pengeluaran limbah dan sisa pakan untuk menjaga kualitas air. Fungsi dari komponen-komponen yang ada dalam desain sebagai berikut:

##### a. Kolam Pemeliharaan

Kolam pemeliharaan berfungsi sebagai tempat pertumbuhan dan berkembangnya udang. Pada kolam pemeliharaan kualitas air yang ada harus sesuai dengan kebutuhan udang. Kolam dirancang dengan kapasitas 2500 ekor/kolam.

##### b. Filter Air

Filter air berfungsi untuk menyaring kotoran yang terdapat dalam air, sehingga memperbaiki kualitas air sebelum masuk ke kolam pemeliharaan.

### c. Bangunan Pelindung

Bangunan pelindung kolam berfungsi untuk menciptakan lingkungan yang lebih stabil dan aman untuk pemeliharaan udang.

#### 2.3.4. Layout

Dalam layout kolam pemeliharaan udang vaname terdapat 10 kolam utama. Kolam berbentuk bundar dengan diameter 2 m dan tinggi 1 m. Kolam ini memiliki saluran pembuangan (outlet) yang terletak ditengah kolam. Terdapat filter air dan kolam penjernihan yang terhubung dengan kolam pemeliharaan. Jumlah filter air dan kolam penjernihan masing-masing 9.

#### 2.3.5. Desain Struktural

Pada desain struktural dilakukan penentuan model, dimensi dan jenis bahan yang akan digunakan dalam kompoen-komponen yang ada dalam desain kolam pemeliharaan udang vaname. Adapun komponen-komponen yang terdapat pada desain kolam pemeliharaan udang vaname sebagai berikut:

##### a. Kolam Pemeliharaan

Kolam pemeliharaan udang vaname berdiameter 2 m, tinggi 1 m dan kemiringan dasar kolam sebesar 5°. Kolam terbuat dari beton yang diperkuat dengan besi yang ada didalamnya. Dinding kolam terbuat dari beton. Pada bagian tengah kolam terdapat sistem *centra drain* atau saluran pembuangan berdiameter 48 mm. Pipa *centra drain* ini saling terhubung dengan filter air. Volume kolam dihitung menggunakan rumus berikut (Syahbana, 2013):

$$V = \pi r^2 t \quad (1)$$

dimana

V : Volume (m<sup>3</sup>)

π : 3,14

r : jari-jari (m)

t : tinggi (m)

##### b. Filter Air

Saringan atau filter air didesain dengan diameter 50 cm dan tinggi 1 m yang terbuat dari beton. Bagian dasar filter terdapat pipa saluran berukuran  $\frac{3}{4}$  inch yang menghubungkan antara kolam dan sumur bor. Pada filter air ini terdapat material arang, kerikil dan pasir dengan ketebalan 20 cm. Filter air terhubung dengan kolam penjernihan yang terbuat dari plastik dengan ukuran 80 cm dengan diameter 48 cm. Jumlah air yang dapat difiltrasi oleh filter air dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$V = Q \times t \quad (2)$$

dimana

V : Volume (m<sup>3</sup>)

t : Waktu (jam)

Q : Laju aliran (m<sup>3</sup>/jam)

### c. Perpipaan

Pada desain perpipaan dilakukan perhitungan *head loss* untuk menghitung kerugian yang terjadi pada aliran air. Untuk menentukan *head loss* yang terjadi pada aliran sebagai berikut:

Menghitung kerugian akibat adanya gesekan dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut (Putra et al., 2018):

$$h_L = f \frac{L V^2}{D 2g} \quad (3)$$

Dimana

$h_L$  : *Mayor loses* (m)

L : Panjang pipa (m)

V : Kecepatan fluida (m/s)

f : Faktor gesekan

D : Diameter pipa (m)

g : Percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

Menghitung kerugian akibat perubahan penampang dilakukan dengan rumus sebagai berikut (Putra et al., 2018) :

$$h_M = K_L \frac{V^2}{2g} \quad (4)$$

Dimana

$h_M$  : *Minor loses* (m)

$K_L$  : Koefisien kerugian

V : Kecepatan fluida (m/s)

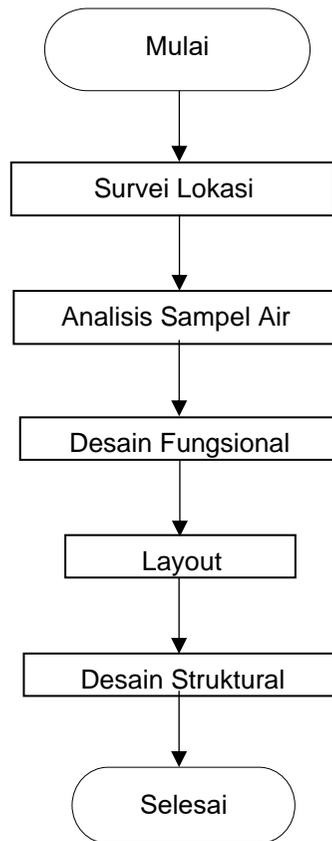
G : Percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

### d. Bangunan Pelindung

Bangunan pelindung kolam didesain dengan luas 138 m<sup>2</sup> dengan tinggi 3 m. Rangka bangunan tersusun dari balok kayu berukuran 4×4 cm. Dinding bangunan terbuat dari beton ringan dan GRC. Ventilasi pada bangunan berupa jendela yang terbuat dari kayu dan jaring.

## 2.4. Diagram Alir Penelitian

Prosedur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.