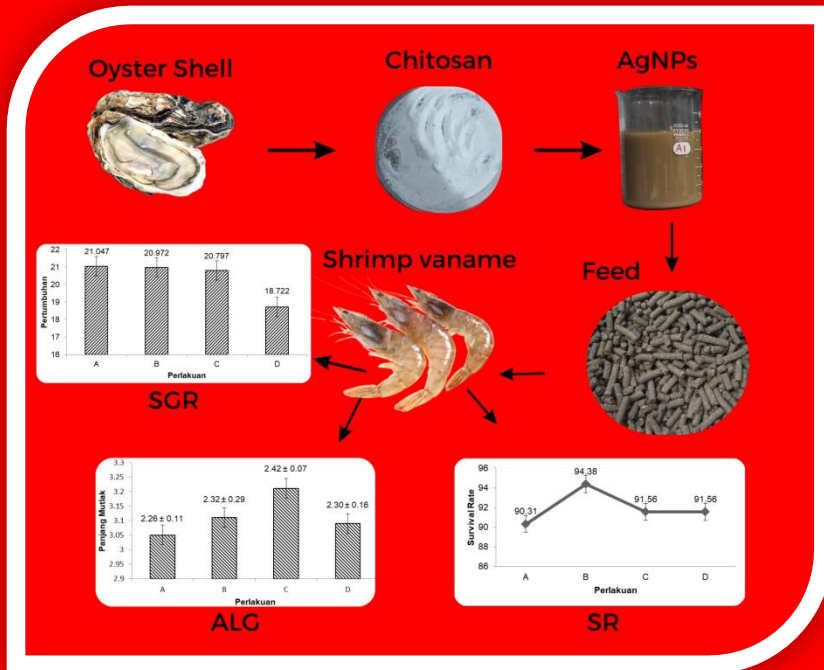


PENGARUH NANOPARTIKEL PERAK KITOSAN LIMBAH CANGKANG TIRAM TERHADAP SINTASAN DAN PERTUMBUHAN UDANG VANNAME (*Penaeus vannamei*)



ADINDA NURUL MUKHLYSA

L031201084



PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

**PENGARUH NANOPARTIKEL PERAK KITOSAN LIMBAH CANGKANG
TIRAM TERHADAP SINTASAN DAN PERTUMBUHAN UDANG VANAME
(*Penaeus vannamei*)**

ADINDA NURUL MUKHLYSA

L031201084



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

**PENGARUH NANOPARTIKEL PERAK KITOSAN LIMBAH CANGKANG
TIRAM TERHADAP SINTASAN DAN PERTUMBUHAN UDANG VANAME
(*Penaeus vannamei*)**

**ADINDA NURUL MUKHLYSA
L031 20 1084**

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Budidaya Perairan

Pada

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

**PENGARUH NANOPARTIKEL PERAK KITOSAN LIMBAH CANGKANG
TIRAM TERHADAP SINTASAN DAN PERTUMBUHAN UDANG VANAME
(*Penaeus vannamei*)**

ADINDA NURUL MUKHLYSA
L031201084


Skripsi,


telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada
16 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
pada

Program Studi Budidaya Perairan
Departemen Perikanan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan
Pembimbing Tugas Akhir,

Pembimbing Pendamping


Dr. Marlina Achmad, S.Pi., M.Si
NIP. 198304062005012002


Dr. Ir. Badraeni, M.P.
NIP. 196510231991032001



Mengetahui,
Ketua Program Studi


Dr. Andi Adnan Hidayani, S.Si., M.Si.
NIP. 198005022005012002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Pengaruh Nanopartikel Perak Kitosan Limbah Cangkang Tiram terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Udang Vanname (*Penaeus vannamei*)" adalah benar karya saya dengan arahan dari Dr. Marlina Achmad, S.Pi., M.Si dan Dr. Ir Badraeni, M.P. Karya ilmiah ini belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. 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 dikemudian 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 16 Agustus 2024

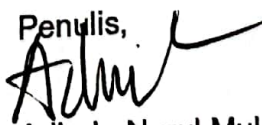


Ucapan Terima Kasih

Penelitian yang penulis lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan skripsi ini dapat selesai dengan baik atas bimbingan, diskusi dan arahan Ibu Dr. Marlina Achmad, S.Pi., M.Si. sebagai pembimbing utama dan Ibu Dr. Ir. Badraeni, M.P. sebagai pembimbing pendamping. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada beliau. Kepada Ibu Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Pi., M.Si. dan Bapak Ir. Abustang, M.P. selaku dosen penguji yang telah memberikan pengetahuan dan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kak Anna selaku laboran Laboratorium Kualitas Air FIKP Unhas yang telah banyak membantu kami dalam proses pembuatan AgNPs dan kepada Bapak Yulius selaku penanggung jawab Hatchery FIKP Unhas. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada seluruh civitas akademik FIKP Unhas yang telah banyak membantu dan memfasilitasi penulis dalam menempuh pendidikan sarjana.

Kepada kedua orang tua yang penulis cintai, Ayahanda Asri Sugiarto, S.T., M.P.W dan Ibunda Rahmiyanti Ismet, S.Pt., M.Pt. penulis ucapkan banyak terima kasih telah memberikan motivasi, memberikan semangat, dukungan dan doa yang tiada hentinya hingga penulis mampu berada di tahap ini. Kepada adik-adik yang penulis sayangi Ananda Nurul Muffihah dan Akifah Nurul Mufida terima kasih selalu memberikan semangat dan support sehingga penulis bisa berada di tahap ini. Kepada keluarga Keluarga BUTIK NURUL terima kasih telah menjadi keluarga yang hangat selama penulis berada di tempat perantauan. Kepada keponakan penulis Farah, Faizan, Aksara dan Faiq terima kasih selalu memberikan hiburan dengan tingkah lucunya.

Kepada tim penelitian penulis Nasyatul Aisyah DJ Iskandar dan Muhammad Akram terima kasih telah banyak membantu, saling menguatkan selama proses penelitian, pengurusan berkas dan penulisan skripsi serta sudah berjuang bersama untuk meraih gelar yang sama. Kepada sahabat perkuliahan penulis Caca, Salwa, Siska, Meisya, Novi, Nasya dan Zalsa terima kasih telah banyak membantu, selalu saling support, terima kasih selalu memberikan kebahagiaan, terima kasih sudah saling mendoakan, terima kasih sudah menjadi sahabat di tempat perantauan penulis sangat amat bersyukur dipertemukan dengan kalian. Kepada teman-teman BDP 20 terima kasih telah menjadi bagian keluarga penulis yang selalu saling membantu dan memberikan dukungan satu sama lain. Kepada sahabat penulis di Kendari Ainun, Anindya, Ayu, Puput, Sisi terima kasih selalu memberikan semangat dan mendoakan penulis. Kepada Tri Cahyo Waluyo selaku partner penulis terima kasih telah memberikan dukungan dan selalu mendengarkan cerita penulis.

Penulis,

Adinda Nurul Mukhlysa

ABSTRAK

ADINDA NURUL MUKHLYSA. **PENGARUH NANOPARTIKEL PERAK KITOSAN LIMBAH CANGKANG TIRAM TERHADAP SINTASAN DAN PERTUMBUHAN UDANG VANAME (*Penaeus vannamei*)**. (dibimbing oleh Dr. Marlina Achmad, S.Pi., M.Si dan Dr.Ir. Badraeni, MP).

Latar belakang. Udang vaname menjadi andalan sektor budidaya perikanan dan menjadi prioritas pengembangan budidaya perikanan Indonesia untuk meningkatkan perekonomian nasional karena memiliki keunggulan pertumbuhan cepat. Namun, beberapa tahun terakhir terjadi permasalahan penyakit infeksi pada udang vaname yang sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan sintasan udang vaname. Solusi untuk mengatasi permasalahan penyakit pada udang vaname dengan menambahkan bahan aktif dari limbah organisme hidup yang diaplikasikan dalam bentuk nanopartikel perak berfungsi sebagai imunostimulan dan mampu meningkatkan penyerapan nutrisi. **Tujuan dan Manfaat.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh nanopartikel perak kitosan limbah cangkang tiram yang ditambahkan pada pakan sehingga mampu meningkatkan efektivitas kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang vaname. **Metode Penelitian.** Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan empat perlakuan yang mencakup berbagai dosis campuran Nanopartikel Perak Kitosan Cangkang Tiram (NPKCT) dan pakan formulasi (PF), yaitu Perlakuan A (2 kg PF), Perlakuan B (75 ml NPKCT dan 2 kg PF), Perlakuan C (150 ml NPKCT dan 2 kg PF), Perlakuan D (225 ml NPKCT dan 2 kg PF). Parameter yang diamati berupa laju pertumbuhan spesifik, panjang mutlak, sintasan. **Hasil.** Nilai pertumbuhan spesifik sama antar semua perlakuan yaitu berkisar 18.72-21.05%, nilai panjang mutlak sama antar semua perlakuan yaitu berkisar 2.26-2.42 cm, nilai sintasan sama antar semua perlakuan yaitu berkisar 90.31-94.38%. **Kesimpulan.** Berdasarkan penelitian bahwa penambahan nanopartikel perak kitosan limbah cangkang tiram pada pakan udang vaname dengan dosis 75-225 ml memperoleh hasil yang sama untuk kelangsungan hidup, laju pertumbuhan spesifik dan panjang mutlak pada udang vaname

Kata Kunci: cangkang tiram; kitosan; nanopartikel; pertumbuhan; sintasan; udang vaname.

ABSTRACT

ADINDA NURUL MUKHLYSA. **EFFECT OF SILVER NANOPARCLE OF CITOSAN TIRAM SHIPS WASTE ON THE SURVIVAL RATE AND GROWTH OF VANAME SHRIMP (*Penaeus vannamei*)** (supervised by Dr. Marlina Achmad, S.Pi., M.Si and Dr.Ir. Badraeni, MP).

Background. Vaname shrimp is the mainstay of the aquaculture sector and is a priority for the development of Indonesian aquaculture to improve the national economy because it has the advantage of fast growth. However, in recent years there has been a problem of infectious diseases in vaname shrimp that can inhibit the growth and survival of vaname shrimp. The solution to overcome the problem of disease in vaname shrimp by adding active ingredients from the waste of living organisms applied in the form of silver nanoparticles which functions as an immunostimulant and is able to increase the absorption of nutrients. **Objectives.** This study aims to analyze the effect of silver nanoparticles of oyster shell waste chitosan added to feed so as to increase the effectiveness of survival and growth of vaname shrimp. **Research Methods.** This study used a completely randomized design (CRD) using four treatments that included various doses of a mixture of Oyster Shell Chitosan Silver Nanoparticles (NPKCT) and formulated feed (PF), namely Treatment A (2 kg PF), Treatment B (75 ml NPKCT and 2 kg PF), Treatment C (150 ml NPKCT and 2 kg PF), Treatment D (225 ml NPKCT and 2 kg PF). Parameters observed were specific growth rate, absolute length, survival. **Results.** The specific growth rate was the same among all treatments which ranged from 18.72-21.05%, the absolute length value was the same among all treatments which ranged from 2.26-2.42 cm, the survival value was the same among all treatments which ranged from 90.31-94.38%. **Conclusion.** Based on the research that the addition of silver nanoparticles of oyster shell waste chitosan in vaname shrimp feed with a dose of 75-225 ml obtained the same results for survival, survival rate, and survival rate. dose of 75-225 ml obtained the same results for survival, specific growth rate and absolute length in vaname shrimp. specific growth rate and absolute length in vaname shrimp

Keywords: chitosan; growth; oyster shell; nanoparticles ;survival; vaname shrimp.

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
Ucapan Terima Kasih	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
<i>CURICULUM VITAE</i>	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
BAB II. METODE PENELITIAN	3
2.1 Tempat dan Waktu	3
2.3 Rancangan Penelitian	4
2.4 Pelaksanaan Penelitian	5
2.5 Pengukuran Parameter Penelitian	9
2.6 Analisis Data	9
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Hasil	10
3.2 Pembahasan	12
BAB IV KESIMPULAN	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	22

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
Tabel 1. Bahan yang digunakan selama penelitian.....	3
Tabel 2. Alat yang digunakan selama penelitian.....	4
Tabel 3. Formulasi Pakan	5

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
Gambar 1. Tata letak satuan percobaan.....	5
Gambar 2. Wadah penelitian	6
Gambar 3. Diagram laju pertumbuhan spesifik udang vaname	10
Gambar 4. Diagram panjang mutlak udang vaname.....	11
Gambar 5. Diagram Sintasan Udang vaname	11

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
Lampiran 1. Data Laju Pertumbuhan Spesifik Udang vaname	22
Lampiran 2. Data Panjang Mutlak Udang vaname.....	22
Lampiran 3. Data Sintasan Udang vaname	23
Lampiran 4. Data Descriptive Laju Pertumbuhan Spesifik Udang vaname	24
Lampiran 5. ANOVA Laju Pertumbuhan Spesifik Udang vaname.....	24
Lampiran 6. Data Descriptive Panjang Mutlak Udang vaname	24
Lampiran 7. ANOVA Laju Panjang Mutlak Udang vaname	25
Lampiran 8. Data Descriptive Sintasan Udang vaname.....	25
Lampiran 9. ANOVA Sintasan Udang vaname	26
Lampiran 10. Data LC 50.....	26
Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian	27

CURICULUM VITAE

A. Data Pribadi

1. Nama : Adinda Nurul Mukhlysa
2. Tempat, Tanggal Lahir : Bau-bau, 13 Agustus 2002
3. Alamat : Jl. Mannuruki Daya Blok 2 A No. 2
4. Kewarganegaraan : Warga Negara Indonesia

B. Riwayat Pendidikan

1. Tamat SD tahun 2014 di SDN 17 Baruga
2. Tamat SMP tahun 2017 di SMPN 4 Kendari
3. Tamat SMA tahun 2020 di SMAN 4 Kendari

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang vaname (*Penaeus vannamei*) atau udang kaki putih yang berasal dari perairan Amerika Tengah dan dibudidayakan di Indonesia pada tahun 2001. Udang vaname diminati di dalam dan diluar negeri karena memiliki keunggulan pertumbuhan cepat dan dapat dibudidayakan dengan sistem intensif (Fikriyah *et al.*, 2023). Budidaya udang vaname di Indonesia saat ini menjadi andalan sektor budidaya perikanan dan menjadi prioritas pengembangan budidaya perikanan Indonesia untuk meningkatkan perekonomian nasional. Pada tahun 2012-2018, kontribusi nilai ekspor udang terhadap nilai ekspor hasil laut Indonesia mencapai 36,27%. Oleh karena itu, udang memiliki peran yang sangat penting terhadap kinerja ekspor komoditas perikanan Indonesia. Pada tahun 2019 produksi udang mencapai 517.397 ton yang diperkirakan akan mengalami kenaikan produksi pada tahun 2024 (KKP, 2021). Namun, beberapa tahun terakhir terjadi permasalahan penyakit infeksi pada udang vaname yang diakibatkan karena adanya parasite, virus dan bakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan sintasan udang vaname. Oleh karena itu, dibutuhkan zat tambahan pada pakan yang bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan sintasan yang optimum (Sarjito *et al.*, 2015). Zat tambahan yang mengandung bahan aktif dapat diperoleh dari limbah organisme hidup salah satunya cangkang tiram.

Tiram merupakan salah satu komoditas sektor perikanan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi sehingga menjadi komoditas unggulan. Namun, permintaan tiram yang terus meningkat menyebabkan banyaknya limbah cangkang tiram yang terbuang sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan (Sari *et al.*, 2020). Cangkang tiram dapat dimanfaatkan karena kaya akan mineral dalam bentuk kalsium yang merupakan dasar dari pelindung tubuhnya yang keras. Kalsium sangat dibutuhkan oleh hewan (Handayani dan Syahputra, 2017). Selain itu, terdapat kitin yang merupakan komponen utama dalam pembentukan cangkang tiram. Kitin dapat diubah menjadi kitosan melalui proses deasetilasi (Abdulkarim *et al.*, 2013).

Kitosan diproduksi melalui proses deasetilasi (proses penghilangan gugus asetil) senyawa kitin yang tersusun dari kopolimer dari glukosamin dan N-asetilglukosamin. Kitosan dapat berfungsi sebagai immunostimulan terhadap perubahan kualitas air, penyakit, bakteri dan lain-lain (Hafiluddin dan Triajie, 2011). Kitosan dapat digunakan untuk meningkatkan pencernaan dan penyerapan nutrisi pada pakan yang diberikan. Selain itu, kitosan dalam akuakultur digunakan sebagai penambah suplemen pada pakan sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan organisme budidaya (Aathi *et al.*, 2013). Oleh karena itu, kitosan memiliki bahan aktif yang dapat diaplikasikan dalam bentuk nanopartikel perak.

Nanopartikel perak (AgNPs) merupakan terobosan teknologi yang dibuat untuk menghasilkan material dalam ukuran skala kecil atau nanopartikel (Prasetyaningtyas *et al.*, 2020). Ukuran AgNPs pada umumnya 1-100 nm yang bersifat non toksik dan sangat efektif melawan bakteri, virus dan mikroorganisme

eukariotik sehingga dapat difungsikan sebagai antibakteri dengan menggunakan senyawa organik maupun anorganik (Abdassah, 2017). Ukuran AgNPs dapat meningkatkan sifat aktif dari kitosan karena ukurannya sangat kecil sehingga apabila dikombinasikan pada pakan akan lebih mudah untuk masuk dalam sistem pencernaan pada udang vaname (Lembang *et al.*, 2023). Berdasarkan penelitian Thanigaivel *et al.*, (2021) bahwa penambahan bahan AgNPs dalam pakan menjadi antimikroba serta dapat meningkatkan pertumbuhan udang vaname.

Berdasarkan latar belakang diatas maka dilakukan penelitian untuk mengaplikasikan pengaruh AgNPs kitosan limbah cangkang tiram terhadap sintasan dan pertumbuhan pada udang vaname (*Penaeus vannamei*).

1.2 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh AgNPs kitosan limbah cangkang tiram yang ditambahkan pada pakan sehingga mampu meningkatkan efektivitas kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang vaname. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi tentang pengaruh AgNPs kitosan cangkang tiram terhadap sintasan dan pertumbuhan udang vaname. Selain itu, sebagai bahan acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian mengenai pengaruh AgNPs kitosan limbah cangkang tiram terhadap sintasan dan pertumbuhan udang vaname (*P. vannamei*) dilaksanakan pada bulan Februari - Juli 2024. Pembuatan AgNPs kitosan cangkang tiram dilakukan pada bulan Februari-April di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Pemeliharaan Udang vaname dilakukan pada bulan Juni-Juli (30 hari) di Hatchery Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan saat penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 1. Bahan yang digunakan selama penelitian

Nama Bahan	Fungsi
Udang vaname	Hewan uji penelitian
Air laut	Media pemeliharaan
Pakan formulasi	Pakan hewan uji
Kitosan cangkang tiram	Bahan campuran pakan
NaOH	Bahan untuk mensintesis nanopartikel
HCl	Bahan untuk mensintesis nanopartikel
Asam Asetat	Bahan untuk mensintesis nanopartikel
Aquades	Bahan untuk mensintesis nanopartikel
AgNO ₃	Bahan untuk mensintesis nanopartikel
AgNPs	Bahan utama
Kertas pH	Mengidentifikasi keasaman dan kebasaaan larutan
Alumunium foil	Menutup wadah larutan
Cling	Merekatkan penutup larutan
Plastik klip	Menaruh pakan
Tepung ikan	Bahan pakan
Tepung kepala udang	Bahan pakan
Tepung kedelai	Bahan pakan
Tepung jagung	Bahan pakan
Tepung terigu	Bahan pakan
CMC	Bahan pakan
Minyak Ikan	Bahan pakan
Vitamin Mix	Bahan pakan
Mineral	Bahan pakan
Sarung tangan	Melindungi tangan
Kaporit	Mereduksi zat organik
Thiosulfate	Menghilangkan kaporit
Masker	Melindungi sistem pernapasan
ATK	Bahan penunjang selama penelitian

Tabel 2. Alat yang digunakan selama penelitian

Nama Alat	Fungsi
Belender	Menghaluskan bahan
Timbangan analitik	Menimbang zat dengan kapasitas yang kecil
Beaker glass	Mengambil cairan dalam jumlah dalam jumlah yang banyak agar terukur
Gelas ukur	Menakar cairan
Labu ukur	Mengencerkan larutan
Pipet tetes	Mengambil cairan
Lemari asam	Menyimpan bahan kimia yang bersifat asam
Penghisap (filler) sendok	Menghisap dan melepaskan cairan Mengaduk larutan
Botol semprot	Menyimpan aquades
Cawan petri	Menyimpan bahan
Oven	Mengeringkan Bahan
Thermometer	Mengukur suhu
Magnetic stirrer	Mengaduk larutan dengan pemanasan tertentu
Mesin Pencetak Pakan	Mencetak pakan pellet
Ayakan	Mengayak tepung pakan
Baskom	Wadah pencampuran pakan
Kontainer	Wadah pemeliharaan
Bak penampung air laut	Menampung air laut
Pompa celup	Memindahkan air laut
Blower	Menyuplai oksigen
Kerang aerasi	Mengatur jumlah oksigen
Selang aerasi	Menghubungkan blower dan batu aerasi
Timbangan elektrik	Menimbang bobot larva udang
Wadah LC50	Wadah aklimatisasi larva udang
Milimeter blok	Mengukur panjang larva udang
Kaliper	Mengukur panjang larva udang
Selang spon	Membersihkan wadah penelitian dan mengambil sisa pakan
Seser	Mengambil larva udang
pH meter	Mengukur derajat keasaman
Refraktometer	Mengukur salinitas air laut

2.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing 3 ulangan sehingga terdapat 16 satuan percobaan. Perlakuan yang diberikan adalah campuran pakan formulasi (PF) dengan larutan nanopartikel perak kitosan cangkang tiram (NPKCT) (Quinonez *et al.*, 2022). Adapun rancangan percobaan dilakukan dengan pengacakan menggunakan dosis sebagai berikut:

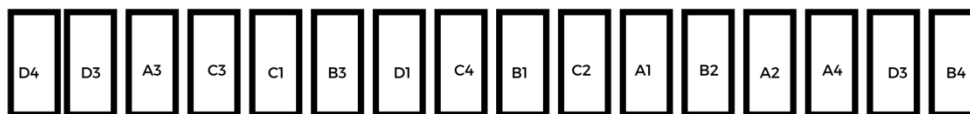
Perlakuan A= 2 kg PF

Perlakuan B= 2 kg PF + 75 ml NPKCT

Perlakuan C= 2 kg PF + 150 ml NPKCT

Perlakuan D= 2 kg PF + 225 ml NPKCT

Adapun tata letak satuan percobaan setelah pengacakan yang disajikan seperti gambar berikut.



Gambar 1. Tata letak satuan percobaan.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Hewan Uji

Adapun Hewan uji yang digunakan di dalam penelitian ini adalah benur udang vaname (*P. vannamei*) stadia PL 12 dengan kepadatan sebanyak 80 ekor. Benur Udang vaname diambil dari PT. Esaputlii Prakarsa Utama, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan.

2.4.2 Pakan Uji

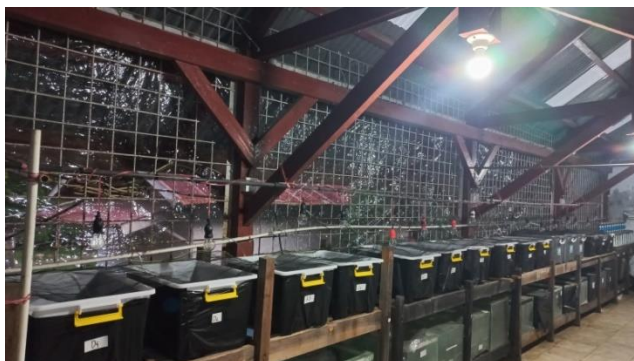
Pakan yang digunakan pada penelitian ini yaitu pakan formulasi (pellet) dengan penambahan AgNPs kitosan cangkang tiram, pencampuran dilakukan dengan dosis yang berbeda pada tiap perlakuan. Dosis yang diberikan sebesar 5% dari bobot tubuh udang vaname, sehingga dilakukan penimbangan bobot setiap 1 minggu, agar pakan yang diberikan lebih optimal (Quinonez *et al.*, 2022). Adapun formulasi pakan buatan adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Formulasi Pakan

Bahan Pakan	Perlakuan Nanopartikel Perak Kitosan			
	0	75 ml	150 ml	225 ml
Tepung Ikan	39	39	39	39
Tepung Kepala Udang	10	10	10	10
Tepung Kedelai	27	27	27	27
Tepung Jagung	6	6	6	6
Tepung Terigu	5	5	5	5
CMC	2	2	2	2
Minyak Ikan	8	8	8	8
Vitamin Mix	2	2	2	2
Mineral	1	1	1	1
Total	100	100	100	100

2.4.3 Wadah Penelitian

Wadah penelitian yang digunakan (Gambar 2) dalam penelitian ini adalah kontainer plastic sebanyak 16 buah yang berukuran 56 cm x 35,5 cm x 10 cm dengan volume air laut sebanyak 20 L dengan kepadatan benih 4 ekor/ liter atau 80 ekor per wadah (kontainer).

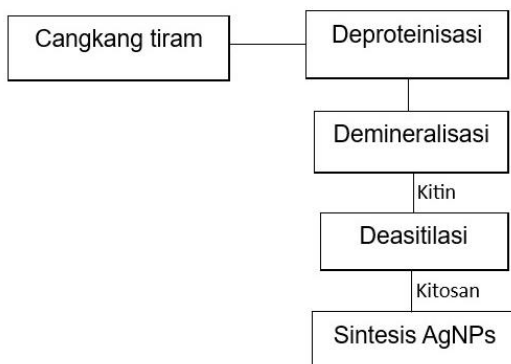


Gambar 2. Wadah penelitian

2.4.4 Prosedur Penelitian

2.4.4.1 Ekstrak Kitosan dari Cangkang Tiram menjadi AgNPs

Limbah cangkang tiram didapatkan dari Rumah Makan Celebes, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Setelah itu, cangkang tiram dicuci menggunakan air tawar dengan cara digosok sampai bersih kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari hingga kering. Kemudian cangkang tiram ditumbuk menggunakan penumbuk. Lalu, dihaluskan menggunakan belender hingga menjadi tepung cangkang tiram. Adapun proses ekstrak sebagai berikut (Kalaivani *et al.*, 2018).



1. Deproteinisasi

Sampel tepung cangkang tiram diambil sebanyak 50 g, lalu dimasukkan ke dalam gelas piala 1 L ditambah dengan larutan NaOH 3,5% dengan perbandingan 6:1 pelarut dengan sampel. Kemudian dipanaskan dan dilakukan pengadukan dengan menggunakan magnetic stirrer selama 1 jam pada suhu 85 °C. Setelah 1 jam, didiamkan sampai dingin lalu disaring hingga diperoleh residu dan filtrat. Residu dicuci menggunakan air suling sampai pH netral dan dikeringkan di dalam oven dengan suhu 85 °C selama 24 jam.

2. Demineralisasi

Serbuk dari hasil deproteinasasi ditimbang lalu dimasukkan ke dalam gelas piala 1 L dan ditambahkan dengan HCl 1,5 N dengan perbandingan 10:1 sampel dan pelarut kemudian dicampurkan. Setelah itu, dipanaskan dan dilakukan

pengadukan menggunakan magnetic stirrer pada suhu 60 °C selama 2 jam. Setelah itu, campuran tersebut dicuci menggunakan air suling sampai pH netral dan dikeringkan dalam oven pada suhu 85°C selama 24 jam.

3. Deasetilasi kitin menjadi kitosan

Kitin yang telah dihasilkan pada proses sebelumnya ditimbang lalu dimasukkan ke dalam gelas piala 1 L, ditambah dengan larutan NaOH 50% dengan perbandingan 10:1 (NaOH:Kitin) campuran tersebut dipanaskan dan diaduk dengan menggunakan magnetic stirrer selama 2 jam pada suhu 90°C. Setelah itu, larutan didinginkan kemudian disaring untuk mendapatkan residu padatan. Residu padatan dicuci dengan air suling lalu ditambahkan dengan larutan HCl encer agar pH netral. Kemudian, dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 85°C selama 24 jam.

4. Sintesis AgNPs dari Kitosan Cangkang Tiram

Tahapan ini diawali dengan menimbang 0,2 g kitosan yang sudah didapatkan dari tahapan sebelumnya. Setelah itu, diberi asam asetat 1% lalu diaduk selama 30 menit. Selanjutnya larutan kitosan disaring. Hasil saringan berupa residu yang kemudian ditambahkan 3 ml AgNO₃ 0,1 M dan 100 ml NaOH 1 M. lalu, ditambahkan ke 1% larutan asam asetat yang mengandung kitosan. Larutan dicampur menggunakan magnetic stirrer selama 10 jam pada suhu 90°C. Warna berubah dari tidak berwarna menjadi kuning muda dan akhirnya sampai coklat kekuningan yang menunjukkan pembentukan AgNPs (Kalaivani *et al.*, 2018).

2.4.4.2 Pembuatan Pakan

Pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah pakan buatan berbentuk pellet yang diformulasi sesuai kebutuhan nutrisi udang vaname. AgNPs kitosan limbah cangkang tiram sebagai perlakuan diberikan pada udang vaname setelah dicampurkan terlebih dahulu ke dalam pakan formulasi. AgNPs kitosan limbah cangkang tiram yang digunakan sesuai dosis perlakuan (0, 75 ml, 150 ml, 225 ml) dicampurkan ke dalam 2 kg pakan formulasi (Quinonez *et al.*, 2022). Kemudian setelah tercampur adonan siap dimasukkan ke dalam penggiling manual cetakan pellet. Pakan yang sudah ditambahkan AgNPs kitosan limbah cangkang tiram selanjutnya dikering anginkan di bawah sinar matahari dan setelah kering dimasukkan ke dalam wadah. Sebelum diberikan ke udang vaname, pakan dihaluskan terlebih dahulu untuk menyesuaikan ukuran dan umur udang vaname.

2.4.4.3 Persiapan Wadah

Kontainer yang akan digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu dicuci hingga bersih dengan menggunakan air mengalir. Dilakukan pengeringan, kemudian membungkus plastic hitam pada bagian luar kontainer agar udang tidak stress. Kemudian, dilakukan pengisian air laut yang sudah disterilisasi sebanyak 20 L (Lestari *et al.*, 2018). Dibagian atas kontainer diberi waring agar udang tidak lompat hingga keluar kontainer. Pada setiap kontainer dilengkapi dengan aerasi yang bertujuan untuk menyuplai oksigen untuk udang vaname. Setiap kontainer diberikan label perlakuan dan ulangan untuk mempermudah pencatatan data.

2.4.4.4 Penebaran Benih

Larva udang vaname terlebih dahulu dilakukan aklimatisasi yang bertujuan agar larva udang vaname tidak stress terhadap lingkungan barunya. Proses aklimatisasi dilakukan dengan cara meletakkan kantong plastic yang berisi larva udang vaname dipermukaan wadah selama beberapa menit kemudian membuka ikatan plastic tersebut dan memasukkan air sedikit demi sedikit ke dalam plastic. Kemudian plastic dimiringkan hingga larva udang vaname keluar sendiri dari plastic packing. Sebelum di masukkan ke dalam kontainer, dilakukan proses aklimatisasi dengan udang vaname lalu di masukkan ke dalam wadah LC50 sebanyak 5 ekor/wadah. Kemudian, larva udang vaname diberikan pakan perlakuan di dalam wadah LC50 yang bertujuan untuk mengetahui apakah pakan mengandung senyawa toksik yang dapat menyebabkan kematian hewan uji (Purnama *et al.*, 2023) . Proses aklimatisasi di wadah LC50 dilakukan selama 3 hari. Setelah itu, larva udang vaname di masukkan ke setiap kontainer dengan kepadatan 4 ekor/liter atau sebanyak 80 ekor/ kontainer kemudian melakukan penimbangan bobot larva udang vaname untuk mengetahui bobot awal.

2.4.4.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan udang vaname dilakukan dengan pemberian pakan yang sudah dicampurkan dengan AgNPs kitosan cangkang tiram dengan kuantitas yang sama pada setiap perlakuan yaitu 5% dari biomassa udang vaname. Frekuensi pemberian pakan 4 kali sehari yaitu pada jam 08.00 WITA, 12.00 WITA, 16.00 WITA, dan 20.00 WITA (Abdillah *et al.*, 2024). Proses pemberian pakan dilakukan dengan cara mengayak pakan diatas permukaan air pada setiap wadah kontainer yang bertujuan agar pakan menyebar dan bisa langsung dimakan oleh udang vaname. Dalam proses pemeliharaan, dilakukan pengontrolan kualitas air, pergantian air media pemeliharaan setiap interval 7 hari sebanyak 20% dan dilakukan penyiponan sisa pakan yang dilakukan setiap hari untuk mengambil sisa pakan (Halim *et al.*, 2024).

2.4.4.6 Pengambilan Sampel

Sampling dilakukan dengan menimbang bobot udang vaname menggunakan timbangan digital dan dilakukan pengukuran panjang udang vaname menggunakan kaliper yang dilakukan setiap interval 7 hari sebanyak 4 kali (30 hari) penimbangan dilakukan untuk mengetahui dosis pakan yang akan diberikan.

Parameter kualitas air sebagai penunjang yaitu dilakukan sampling kualitas air meliputi suhu, pH, dan salinitas masing-masing diukur menggunakan thermometer digital, pH meter, dan refraktometer, sedangkan amoniak dan oksigen terlarut (DO) dianalisis di Laboratorium kualitas air, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Pengecekan kualitas air pada parameter suhu, salinitas dan pH dilakukan setiap interval 7 hari, DO dan amoniak diukur pada hari pertama dan hari ke 15 dan hari ke 30 (Gotama *et al.*, 2024).

2.5 Pengukuran Parameter Penelitian

2.5.1 Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik atau *specific growth rate* (SGR) merupakan parameter yang dinyatakan dalam persen yang menunjukkan laju pertambahan bobot udang per hari. Laju pertumbuhan spesifik akan dihitung sebagai berikut (Lante *et al.*, 2018).

$$\text{SGR (\%)} = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100$$

Keterangan:

SGR = *Sustainable Growth Rate* (%)

W_t = Berat akhir (gram)

W₀ = Berat awal (gram)

t = Waktu (hari)

2.5.2 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979) (Wahyudi *et al.*, 2022), yaitu

$$L_m = L_t - L_0$$

Keterangan:

L_m = Laju pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L_t = Panjang rata-rata pada waktu akhir (cm)

L₀ = Panjang rata-rata pada waktu awal (cm)

2.5.3 Sintasan

Kelangsungan hidup merupakan persentase udang uji yang masih hidup pada akhir penelitian. Sintasan atau tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) akan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut (Lante *et al.*, 2015).

$$\text{SR (\%)} = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Keterangan:

SR = *Survival rate* (%)

N_t = Jumlah udang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

N₀ = Jumlah udang pada awal pemeliharaan (ekor)

2.6 Analisis Data

Data penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%. Jika terdapat pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut W-Tuckey. Sebagai alat bantu untuk pelaksanaan uji statistik, digunakan paket perangkat lunak komputer program SPSS versi 23. Parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif.