

**OPTIMALISASI EFEKTIVITAS KALSIUM SILIKAT DENGAN
VARIASI DOSIS TERHADAP PENCEGAHAN PENYAKIT
ICE-ICE PADA RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii***

AYU PUSPA WIRANTARI



**PROGRAM MAGISTER ILMU AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Optimalisasi Efektivitas Kalsium Silikat dengan Variasi Dosis terhadap Pencegahan Penyakit *Ice-Ice* pada Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*” adalah karya tulis saya dengan arahan dari dosen pembimbing, dan belum pernah 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 saya cantumkan dalam teks dan Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan surat pernyataan ini, saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Maret 2025

Ayu Puspa Wirantari
C1501231012

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

AYU PUSPA WIRANTARI. Optimalisasi Efektivitas Kalsium Silikat dengan Variasi Dosis terhadap Pencegahan Penyakit *Ice-Ice* pada Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. Dibimbing oleh KUKUH NIRMALA, EDDY SUPRIYONO, HAMIM.

Indonesia menempati peringkat kedua sebagai produsen rumput laut terbesar di dunia dengan jumlah produksi sebesar 9,6 juta ton per tahun. Rumput laut memiliki nilai ekonomis tinggi karena dimanfaatkan dalam industri pangan, farmasi, kosmetik, dan bahan kimia. Salah satu jenis rumput laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi yaitu *Kappaphycus alvarezii*. Penyakit dan serangan hama menjadi faktor utama yang menghambat produksi budidaya perikanan, termasuk dalam kasus budidaya rumput laut. Kendala dalam budidaya *K. alvarezii* umumnya muncul akibat adanya serangan penyakit *ice-ice*. Penyakit *ice-ice* adalah suatu kondisi patologis yang mengganggu aktivitas budidaya rumput laut. Penyakit ini disebabkan karena perubahan fisiologis dari rumput laut akibat dari stres lingkungan dan ketidakseimbangan nutrisi, sehingga lebih mudah diserang oleh bakteri seperti *Vibrio* spp. Faktor lingkungan seperti fluktuasi suhu dan salinitas juga memperburuk kondisi rumput laut, sehingga menyebabkan rumput laut rentan terhadap serangan patogen. Penyakit ini ditandai dengan bercak putih pada talus, yang menyebabkan kerusakan talus dan menurunkan produktivitas.

Penanggulangan penyakit *ice-ice* dapat dilakukan dengan pemberian nutrisi tambahan berupa nitrogen, fosfat, kalsium, dan silikat. Pemberian nutrisi dapat mendukung keberlanjutan budidaya rumput laut. Nutrisi tersebut penting dalam memperkuat dinding sel epidermis rumput laut, sehingga lebih tahan terhadap tekanan lingkungan dan serangan patogen. Kalsium (Ca) berperan dalam stabilisasi membran sel, sedangkan silikon (Si) membantu memperkuat struktur dinding sel. Kekurangan nutrisi di lingkungan budidaya dapat memicu pertumbuhan yang lambat dan meningkatkan risiko terkena penyakit *ice-ice*, sehingga pemberian nutrisi menjadi strategi efektif untuk menjaga kesehatan dan produktivitas rumput laut. Penelitian sebelumnya lebih berfokus pada pemberian nutrisi tambahan yang mampu meningkatkan pertumbuhan pada *K. alvarezii*.

Penelitian ini mengkaji penggunaan kalsium silikat (CaSiO_3) dengan variasi dosis untuk mencegah penyakit *ice-ice* pada *K. alvarezii*. Dosis yang digunakan yaitu CaSiO_3 0; 1,6; 1,8; dan 2 g/L yang diaplikasikan dengan cara perendaman *K. alvarezii* sebelum dibudidayakan di perairan selama 45 hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan efektivitas CaSiO_3 dengan variasi dosis pada budidaya rumput laut jenis *K. alvarezii* dalam mencegah penyakit *ice-ice*. Fokus pada penelitian ini yaitu menilai kualitas air budidaya selama penelitian, persentase kejadian penyakit *ice-ice* dari tingkat kerusakan level individu dan populasi, kondisi jaringan talus *K. alvarezii*, kadar Ca, Si, dan air *K. alvarezii*, berat mutlak, laju pertumbuhan berat harian (LPBH), panjang mutlak, dan laju pertumbuhan panjang harian (LPPH). Hasil penelitian diuji menggunakan *software* SPSS versi 22.

Penelitian dimulai pada bulan Agustus sampai bulan September 2024 di perairan budidaya rumput laut Desa Jungutbatu, Kecamatan Nusa Penida, Kabupaten Klungkung, Provinsi Bali. *K. alvarezii* yang digunakan yaitu 12 cm dari ujung talus dengan berat 100 g per ikat. Satu perlakuan menggunakan tiga tali

bentangan dengan jumlah 30 ikat *K. alvarezii* per tali bentangan. Rumput laut *K. alvarezii* yang sudah diikat, kemudian direndam selama 1 jam dengan CaSiO_3 sesuai dengan dosis masing-masing perlakuan. *K. alvarezii* yang telah diberi perlakuan dipelihara di perairan laut selama 45 hari.

Kualitas air menjadi faktor penting dalam budidaya *K. alvarezii*, dengan parameter suhu, salinitas, dan kedalaman memainkan peran besar dalam kesehatan dan pertumbuhan rumput laut. Kondisi lingkungan yang berfluktuatif dapat meningkatkan kerentanan terhadap penyakit *ice-ice*. Penyakit ini ditandai dengan bercak putih dan kerusakan jaringan talus yang disebabkan oleh kondisi lingkungan yang tidak stabil, seperti fluktuasi suhu. Pada upaya untuk meningkatkan keberlanjutan produksi *K. alvarezii* pada fluktuasi kualitas air, pemberian CaSiO_3 dapat digunakan untuk menghadapi tantangan tersebut.

Pemberian CaSiO_3 terbukti mampu mengurangi penyakit *ice-ice* pada *K. alvarezii*. Pemberian CaSiO_3 mampu memperkuat dinding sel epidermis dan meningkatkan ketebalan korteks sehingga mampu melindungi rumput laut dari tekanan lingkungan dan serangan patogen. Unsur Ca dan Si yang terkandung di dalamnya memainkan peran penting dalam pembentukan struktur dinding sel yang lebih kuat, sehingga mendukung ketahanan terhadap stres lingkungan dan infeksi bakteri. Kandungan Ca dan Si juga secara signifikan meningkat tajam pada perlakuan CaSiO_3 yang menunjukkan bahwa aplikasi senyawa tersebut efektif.

Pengaplikasian CaSiO_3 juga berdampak signifikan pada pertumbuhan *K. alvarezii*. Struktur talus yang lebih kuat memungkinkan rumput laut untuk memfokuskan energinya pada pertumbuhan, baik dari segi berat maupun panjang talus. Meningkatnya kemampuan fisiologis pada rumput laut, pemberian CaSiO_3 tidak hanya membantu mencegah penyakit *ice-ice* tetapi juga mendukung produktivitasnya di lingkungan budidaya.

Kata kunci: *ice-ice*, *Kappaphycus alvarezii*, perendaman nutrien, rumput laut

SUMMARY

AYU PUSPA WIRANTARI. Optimization of Calcium Silicate Effectiveness with Dosage Variations for The Prevention of Ice-Ice Disease in The Seaweed *Kappaphycus alvarezii*. Supervised by KUKUH NIRMALA, EDDY SUPRIYONO, HAMIM.

Indonesia ranks second as the largest seaweed producer in the world, with a production volume of 9.6 million tons per year. Seaweed holds high economic value as it is utilized as component of the food, pharmaceutical, cosmetic, and chemical industries. One of the seaweed species which have high economic value is *Kappaphycus alvarezii*. Diseases and pest attacks are the main factors hindering aquaculture production, including seaweed cultivation. The main challenge in cultivating *K. alvarezii* is often due to the occurrence of the ice-ice disease. Ice-ice disease is a pathological condition that disrupts seaweed farming activities. It is caused by environmental stress, nutrient imbalance, and bacterial infections such as *Vibrio* spp. Environmental factors like temperature and salinity fluctuations further exacerbate the condition of seaweed, making it more vulnerable to pathogen attacks. The disease is characterized by white spots on the thallus, which lead to thallus damage and decreased productivity.

Ice-ice disease control can be carried out by providing additional nutrients such as nitrogen, phosphate, calcium, and silicate. Nutrient supplementation supports the sustainability of seaweed farming. These nutrients are crucial for strengthening the epidermal cell walls of seaweed, making them more resistant to environmental stress and pathogen attacks. Calcium (Ca) plays a role in stabilizing cell membranes, while silicon (Si) helps reinforce the structure of the cell walls. A nutrient deficiency in the cultivation environment can lead to slow growth and increase the risk of ice-ice disease, making nutrient supplementation an effective strategy to maintain the health and productivity of seaweed. Previous studies have primarily focused on providing additional nutrients to enhance the growth of *K. alvarezii*.

This research examines the use of calcium silicate (CaSiO_3) at various doses to prevent ice-ice disease in *K. alvarezii*. the doses applied were 0, 1.6, 1.8, and 2 g/L, administered by immersing *K. alvarezii* in the solution before cultivating it in seawater for 45 days. The aim of this research is to optimize the effectiveness of CaSiO_3 with varying doses in *K. alvarezii* cultivation to prevent ice-ice disease. The focus of this research includes assessing water quality during the study, the percentage of ice-ice disease occurrence based on individual and population level damage, the condition of *K. alvarezii* thallus tissue, the levels of Ca, Si, and water in *K. alvarezii* absolute weight, daily weight growth rate (LPBH), absolute length, and daily length growth rate (LPPH). The research results are analyzed using SPSS software version 22.

The study was conducted from August to September 2024 in the seaweed cultivation water of Jungutbatu Village, Nusa Penida Subdistrict, Klungkung Regency, Bali Province. The *K. alvarezii* used had a thallus length of 12 cm and a weight of 100 g per bundle. Each treatment used three stretch lines with 30 bundles

of *K. alvarezii* per line. The seaweed bundles were immersed for 1 hour in CaSiO_3 solutions according to the respective treatment doses and then cultivated in seawater for 45 days.

Water quality is a crucial factor in the cultivation of *K. alvarezii*, with parameters such as temperature, salinity, and depth playing significant roles in the health and growth of seaweed. Fluctuating environmental conditions can increase vulnerability to ice-ice disease. This disease is characterized by white spots and damage to thallus tissues caused by unstable environmental conditions, such as temperature fluctuations. In efforts to enhance the sustainability of *K. alvarezii* production under fluctuating water quality conditions, the application of CaSiO_3 can be used to address these challenges.

The application of CaSiO_3 has proven effective in reducing ice-ice disease in *K. alvarezii*. The application of CaSiO_3 strengthens the epidermal cell walls and increase cortex thickness, thereby protecting the seaweed from environmental stress and pathogen attacks. The Ca and Si elements contained in CaSiO_3 play a vital role in forming stronger cell wall structures, supporting resistance to environmental stress and bacterial infections. Ca and Si content of *K. alvarezii* also increased significantly by CaSiO_3 treatments suggesting the effectiveness of the treatments.

The application of CaSiO_3 also had a significant impact on the growth of *K. alvarezii*. Stronger thallus structures enabled the seaweed to focus its energy on growth, both in terms of thallus weight and length. By improving the physiological capabilities of the seaweed, CaSiO_3 not only helped prevent ice-ice disease but also supported its productivity in cultivation environments.

Keyword: ice-ice, *Kappaphycus alvarezii*, nutrient soaking, seaweed



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**OPTIMALISASI EFEKTIVITAS KALSIUM SILIKAT DENGAN
VARIASI DOSIS TERHADAP PENCEGAHAN PENYAKIT
ICE-ICE PADA RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii***

AYU PUSPA WIRANTARI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu Akuakultur

**PROGRAM MAGISTER ILMU AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. Sri Nuryati, S.Pi., M.Si.
2. Dr. Ir. Dinar Tri Soelistyowati, DEA.

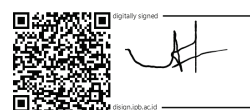
Judul Tesis : Optimalisasi Efektivitas Kalsium Silikat dengan Variasi Dosis terhadap Pencegahan Penyakit *Ice-Ice* pada Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*

Nama : Ayu Puspa Wirantari

NIM : C1501231012

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Kukuh Nirmala, M.Sc.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Eddy Supriyono, M.Sc.



Pembimbing 3:
Prof. Dr. Ir. Hamim, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.
NIP. 196709271994032001



Dekan Fakultas Perikanan Perikanan dan Ilmu Kelautan
Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc.
NIP. 196307311988031002



Tanggal Ujian:
20 Maret 2025

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul “Optimalisasi Efektivitas Kalsium Silikat dengan Variasi Dosis Terhadap Pencegahan Penyakit *Ice-ice* pada Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*”. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelas Magister Sains pada Program Studi Ilmu Akuakultur, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada IPB University. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Kukuh Nirmala, M.Sc. selaku ketua komisi pembimbing, Prof. Dr. Ir. Eddy Supriyono, M.Sc. dan Prof. Dr. Ir. Hamim, M.Si. selaku anggota komisi pembimbing yang senantiasa meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan serta memberikan arahan, masukan dalam pembuatan tesis ini dengan penuh perhatian, kesabaran, dan semangat yang akan terus saya ingat dan pelajari hingga tesis ini terselesaikan. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Sri Nuryati, S.Pi, M.Si. selaku moderator seminar dan juga sebagai dosen penelaah GKM, serta Dr. Ir. Dinar Tri Soelistyowati, DEA. selaku dosen penguji luar komisi.

Penulis turut mengungkapkan juga terima kasih kepada kedua orang tua, Ayahanda Gede Arcana dan Ibunda Ketut Ayu Sri R. atas doa dan dukungan berupa semangat, materi, dan kasih sayang agar tidak menyerah dan terus berjuang dalam menghadapi proses penyelesaian tesis ini. Serta kedua kakak tercinta Ngurah Wira Sanjaya dan Ngurah Addy Bismantara atas doa dan dukungannya.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Bapak Juni atas waktunya, keramahannya, dan kesabarannya dalam membimbing saya dalam melakukan penelitian rumput laut di Desa Jungutbatu. Kepada I Putu Tresna Windhu, saya ucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungannya, karena sudah selalu menemani selama saya melanjutkan kuliah. Penulis turut mengucapkan terima kasih atas dukungan dan semangat dari teman-teman mahasiswa Program Studi Ilmu Akuakultur Angkatan 2023.

Penulis sangat mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah mampu mengerjakan dan menyelesaikan tesis ini dengan penuh semangat, berani, percaya diri, dan pantang menyerah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya dalam budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii*.

Bogor, Maret 2025

Ayu Puspa Wirantari



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Perpustakaan IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Hipotesis	4
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat	5
2.2 Rancangan Penelitian	5
2.3 Alat dan Bahan	6
2.4 Prosedur Penelitian	6
2.4.1 Persiapan Media Pemeliharaan	6
2.4.2 Persiapan Bahan Uji	7
2.4.3 Aplikasi CaSiO_3	7
2.4.4 Pemeliharaan <i>Kappaphycus alvarezii</i>	8
2.5 Parameter Pengamatan	8
2.5.1 Pengamatan Kualitas Air	8
2.5.2 Analisis Kandungan Ca Air Laut	8
2.5.3 Analisis Kandungan Si Air Laut	8
2.5.4 Pengamatan Bercak Putih	9
2.5.5 Pengamatan Jaringan Anatomi Talus	9
2.5.6 Analisis Kadar Ca pada <i>Kappaphycus alvarezii</i>	9
2.5.7 Analisis Kadar Si pada <i>Kappaphycus alvarezii</i>	9
2.5.8 Analisis Kadar Air pada <i>Kappaphycus alvarezii</i>	10
2.5.9 Pertumbuhan Berat Mutlak	10
2.5.10 Laju Pertumbuhan Berat Harian	10
2.5.11 Pertumbuhan Panjang Mutlak	11
2.5.12 Laju Pertumbuhan Panjang Harian	11
2.6 Analisis Data	11
III HASIL DAN PEMBAHASAN	13
3.1 Hasil	13
3.1.1 Kualitas Air	13
3.1.2 Persentase Penyakit <i>Ice-Ice</i>	13
3.1.3 Kondisi Jaringan Anatomi Talus <i>Kappaphycus alvarezii</i>	15
3.1.4 Kadar Ca, Si, dan Air <i>Kappaphycus alvarezii</i>	16
3.1.5 Pertumbuhan Berat Mutlak	16
3.1.6 Laju Pertumbuhan Berat Harian	17
3.1.7 Pertumbuhan Panjang Mutlak	17
3.1.8 Laju Pertumbuhan Panjang Harian	18
3.2 Pembahasan	19

IV SIMPULAN DAN SARAN	27
4.1 Simpulan	27
4.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	33
RIWAYAT HIDUP	39

DAFTAR TABEL

1	Perlakuan aplikasi mineral Ca dan Si dalam bentuk CaSiO_3 pada bibit <i>Kappaphycus alvarezii</i> dengan cara direndam	5
2	Alat yang digunakan dalam penelitian	6
3	Bahan yang digunakan dalam penelitian	6
4	Parameter kualitas air yang diukur dalam pelaksanaan penelitian	8
5	Kualitas air budidaya <i>K. alvarezii</i>	13
6	Data anatomi jaringan talus <i>K. alvarezii</i>	15
7	Kadar Ca, Si, dan kadar air yang dianalisis pada <i>K. alvarezii</i> saat berumur 45 hari	16

DAFTAR GAMBAR

1	Lokasi Penelitian	5
2	Budidaya <i>K. alvarezii</i> dengan metode lepas dasar	7
3	<i>Kappaphycus alvarezii</i> yang sehat di lokasi penelitian	7
4	Persentase penyakit <i>ice-ice K. alvarezii</i> per individu selama 45 hari. Dosis A (CaSiO_3 0 g/L), B (CaSiO_3 1,6 g/L), C (CaSiO_3 1,8 g/L), D (CaSiO_3 2 g/L). Nilai yang tertera merupakan rata-rata $\pm$ standar deviasi, huruf yang berbeda pada setiap batang perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$)	14
5	Persentase penyakit <i>ice-ice K. alvarezii</i> per populasi selama 45 hari. Dosis A (CaSiO_3 0 g/L), B (CaSiO_3 1,6 g/L), C (CaSiO_3 1,8 g/L), D (CaSiO_3 2 g/L). Nilai yang tertera merupakan rata-rata $\pm$ standar deviasi, huruf yang berbeda pada setiap batang perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$)	14
6	Penampang melintang talus <i>K. alvarezii</i> . Dosis A (CaSiO_3 0 g/L) (5A), B (CaSiO_3 1,6 g/L) (5B), C (CaSiO_3 1,8 g/L) (5C), D (CaSiO_3 2 g/L) (5D). (5A) Jaringan epidermis mengalami kerusakan. (5B) Jaringan epidermis masih menyatu. (5C) Jaringan epidermis padat dan utuh. (5D) Jaringan epidermis padat dan utuh. Epidermis (Ep), korteks (K), medula (M). Bar: 20 μm	15
7	Berat mutlak <i>K. alvarezii</i> selama 45 hari. Dosis A (CaSiO_3 0 g/L), B (CaSiO_3 1,6 g/L), C (CaSiO_3 1,8 g/L), D (CaSiO_3 2 g/L). Nilai yang tertera merupakan rata-rata $\pm$ standar deviasi, huruf yang berbeda pada setiap batang perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$)	16
8	Laju pertumbuhan berat harian <i>K. alvarezii</i> selama 45 hari. Dosis A (CaSiO_3 0 g/L), B (CaSiO_3 1,6 g/L), C (CaSiO_3 1,8 g/L), D (CaSiO_3 2 g/L). Nilai yang tertera merupakan rata-rata $\pm$ standar deviasi, huruf yang berbeda pada setiap batang perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$)	17
9	Panjang mutlak <i>K. alvarezii</i> selama 45 hari. Dosis A (CaSiO_3 0 g/L), B (CaSiO_3 1,6 g/L), C (CaSiO_3 1,8 g/L), D (CaSiO_3 2 g/L). Nilai yang tertera merupakan rata-rata $\pm$ standar deviasi, huruf yang berbeda pada	

setiap batang perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan (P<0,05) 18

Laju pertumbuhan panjang harian *K. alvarezii* selama 45 hari. Dosis A (CaSiO₃ 0 g/L), B (CaSiO₃ 1,6 g/L), C (CaSiO₃ 1,8 g/L), D (CaSiO₃ 2 g/L). Nilai yang tertera merupakan rata-rata ± standar deviasi, huruf yang berbeda pada setiap batang perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan (P<0,05) 18

DAFTAR LAMPIRAN

Hasil uji Duncan persentase penyakit <i>ice-ice</i> per individu	34
Hasil uji Duncan persentase penyakit <i>ice-ice</i> per populasi	34
Hasil uji Duncan tebal korteks <i>K. alvarezii</i>	34
Hasil uji Duncan kadar Ca, Si, dan air <i>K. alvarezii</i>	35
Hasil uji Duncan berat mutlak	36
Hasil uji Duncan laju pertumbuhan berat harian	36
Hasil uji Duncan panjang mutlak	36
Hasil uji Duncan laju pertumbuhan panjang harian	37
Contoh talus <i>K. alvarezii</i> yang terserang penyakit <i>ice-ice</i>	37