

Hubungan Kerapatan Lamun Dan Kelimpahan Makrozoobentos di Pantai Sanur, Bali

Annisa Shabrina R¹, Nabila Regita D¹, Tarisa Ramadhita^{1*}, Rikha Jelitha¹, Haekal Rahim¹,
Sunanto Abdullah A¹, Muhammad Rifki B¹

¹ Study Programme of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine Science, Padjadjaran University
Jl. Raya Bandung-Sumedang, KM 21 Jatinangor, Sumedang, West Java 45363, Indonesia

tarisa19003@mail.unpad.ac.id

Abstract

Semawang Beach Sanur Bali has a seagrass bed ecosystem with a sloping and a vast land, vast expanse of seagrass, and diverse of macrozoobenthos biota. Excessive tourism and fisherman activities are thought to be able to disrupt seagrass bed ecosystem sustainability. The purpose of this research to know the relationship of macrozoobenthos diversity with seagrass density. The research was conducted in February to March 2018. Taking macrozoobenthos and seagrass samples using a transect squared of 1×1 m at 5 stations. Macrozoobenthos samples in the transect area were taken using shovels and seagrass samples were counted for stands. In this beach was founded 5 types of seagrass *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, and *Thalassia hemprichii*. The relationship between macrozoobenthos diversity and seagrass density has a negative relationship. The diversity found at Semawang Beach, Sanur, Bali, belongs to the medium category. The total density of seagrass is 362 ind/m², indicating that the seagrass beds on Semawang Beach, Sanur Bali are classified as very dense.

Keyword : Diversity, Density, Makcozoobentos, Seagrass, Semawang Beach

Abstrak

Pantai Semawang Sanur Bali memiliki ekosistem padang lamun dengan dataran yang landai, hamparan lamun yang cukup luas dan biota makrozoobentos yang beranekaragam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kelimpahan makrozoobentos dan kerapatan lamun. Penelitian ini berlokasi di Pulau Sanur Bali pada bulan Februari-Maret 2018. Pengambilan sampel dilakukan di 5 stasiun yang berbeda. Metode yang digunakan pada penelitian kali ini menggunakan pendekatan survei. Dalam mengambil sampel-sampel tersebut metode yang digunakan menggunakan Transek Kuadran secara *Purposive sampling*. Data diambil menggunakan transek kuadrat berukuran kisi 1x1 meter di meter pertama pada setiap 10 meternya. Terdapat lima jenis lamun yang dapat ditemukan di Pantai Semawang Sanur Bali, yaitu *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, dan *Thalassia hemprichii*. Hubungan keanekaragaman makrozoobentos dan kerapatan lamun memiliki hubungan negatif. Keanekaragaman yang didapatkan di Pantai Semawang Sanur Bali tergolong dalam kategori sedang. Kerapatan total lamun sebesar 362 ind/m² menunjukkan padang lamun di Pantai Semawang Sanur Bali tergolong sangat rapat.

Kata Kunci : Keanekaragaman, Kerapatan, Makrozoobentos, Lamun, Pantai Semawang

1. Pendahuluan

Pantai Sanur, Bali memiliki ekosistem padang lamun dengan dataran yang landai, hamparan lamun yang cukup luas dan biota makrozoobentos yang beranekaragam. Kawasan Pantai Sanur memiliki lamun yang tumbuh pada hamparan pantai sepanjang

8 km yang terbentang dari Hotel Grand Bali Beach sampai Mertasari (Arthana, 2004). Ekosistem lamun di Pantai Sanur, Bali merupakan ekosistem lamun yang dapat terbilang cukup luas.

Lamun (*seagrass*) merupakan tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) dimana dapat tumbuh

dengan baik pada lingkungan laut dangkal. Lamun (*seagrass*) sendiri merupakan tumbuhan ber biji satu (monokotil) dimana memiliki akar, daun, rimpang (rhizoma), bunga dan buah seperti layaknya tumbuhan berpembuluh yang tumbuh dan berkembang biaknya di darat. Ekosistem lamun sendiri merupakan salah satu ekosistem laut yang sangat memiliki peran yang cukup penting yaitu sebagai sumber kehidupan organisme laut, peran penting lainnya lamun sebagai tempat pemijahan atau bertelur, tempat tinggal, mencari makan dan berlindung serta tempat asuhan bagi beberapa jenis organisme laut yang hidup di dalamnya (Tangke, 2010).

Salah satu kelompok biota laut yang sering dijumpai pada kawasan pada lamun adalah makrozoobentos. Makrozoobentos adalah salah satu organisme laut yang sering ditemukan pada ekosistem lamun baik di substrat dasar perairan maupun di dalam dasar perairan. Makrozoobentos sendiri memiliki pergerakan yang cukup lambat sehingga dapat hidup relatif cukup lama dan memiliki kemampuan untuk merespon kondisi kualitas perairan sungai (Nangin *et al.*, 2015).

Makrozoobentos dapat memanfaatkan lamun sebagai tempat memijah, berlindung, dan mencari makan. Adanya kepadatan tutupan lamun berperan terhadap peningkatan keanekaragaman makrozoobentos. Dalam hal ini bahwa keberadaan makrozoobentos pada ekosistem lamun adanya interaksi antara lamun dengan organisme laut dimana keduanya ini memiliki hubungan yang saling membutuhkan baik dalam proses pertumbuhan maupun dalam proses perkembangbiakan (Tangke, 2010). Keberadaan suatu jenis makrozoobentos di daerah lamun tidak bergantung sepenuhnya pada keberadaan vegetasi lamun. Adanya faktor-faktor lingkungan yang meliputi seperti karakteristik substrat, kedalaman dan salinitas karena lebih memiliki pengaruh terhadap keberadaan suatu jenis makrozoobentos di daerah lamun.

Salah satu faktor ekologis utama adalah mempengaruhi struktur komunitas hewan makrozoobentos dimana meliputi parameter-parameter perairan meliputi salinitas yang dapat mempengaruhi penyebaran hewan makrozoobentos. Hal ini karena setiap organisme laut dapat bertoleransi terhadap adanya perubahan salinitas yang relatif kecil. Faktor lainnya yang dapat mempengaruhi kerapatan lamun dan kelimpahan makrozoobentos yaitu fisika perairan yang meliputi kecerahan, suhu, dan arus, kimia yaitu meliputi pH, salinitas, dan oksigen terlarut (Kurniawan, 2017).

2. Kajian Pustaka

2.1 Lamun

Lamun ditemukan di perairan asin dan payau yang dangkal di banyak bagian dunia, dari daerah tropis hingga Lingkaran Arktik. Lamun dinamakan demikian karena sebagian besar spesies memiliki daun hijau panjang seperti rumput. Mereka sering disalahartikan dengan rumput laut, tetapi sebenarnya lebih dekat hubungannya dengan tanaman berbunga yang Anda lihat di darat. Lamun memiliki akar, batang dan daun, serta menghasilkan bunga dan biji (Pamela L Reynolds, 2018).

Sebelum mengenai lamun, perlu diketahui terdapat beberapa bahasan yaitu Lamun itu sendiri, Padang Lamun, dan juga Ekosistem Lamun. Terdapat juga pengertian mengenai Rumput Laut agar dapat membedakan dengan Lamun itu sendiri. Lamun, merupakan tumbuhan tingkat tinggi (*Anthophyta*), hidup dan tumbuh terbenam di lingkungan laut. Lamun sendiri memiliki rimpang, pembuluh (Rhizome), dan akar. Cara berkembang biak Lamun yaitu dengan cara generatif dan vegetatif.(Aziizah, Siregar, & Agus, 2016).

Padang Lamun, yaitu hamparan tumbuhan lamun yang menutupi suatu area atau wilayah pesisir atau laut dangkal. Padang lamun juga dapat terbentuk dari mulai hanya satu jenis lamun (*monospecific*) atau meliputi banyak jenis dari lamun itu sendiri (*mixed vegetation*). Pada wilayah Padang Lamun juga

memiliki kerapatan dari setiap lamun yang ada, dimana kerapatan tersebut meliputi tanaman padat (*dense*), sedang (*medium*), dan yang terakhir jarang (*sparse*) (Haviarini.C.P et al., 2019).

Setelah membahas adanya tumbuhan Lamun dan juga kumpulan dari tanamannya itu sendiri yang disebut Padang Lamun, kali ini merupakan penjelasan yang lebih luas yaitu mengenai ekosistem lamun. Ekosistem Lamun (*seagrass ecosystem*) merupakan suatu sistem atau organisasi dari ekologi padang lamun. Pada setiap ekosistem memiliki timbal balik antara biotik dan abiotik, begitu pula pada yang terjadi Pada Ekosistem Lamun. Menurut Kuo dan Mc Comb tahun 1989, terdapat 60 jenis lamun yang terdiri dari 2 suku dan 12 marga.

Adapun perbedaan antara Lamun dengan Rumput laut yaitu dari morfologi nya, dimana jika Lamun memiliki daun, selundang, rumpang, dan akar. Sedangkan morfologi rumput laut hanya memiliki Daun dan Holdfast saja (Zurba, 2018).

Lamun sendiri biasa di temukan pada habitat daerah mid – intertidal sampai kedalaman 0,5 – 10m. Lamun lebih banyak di jumpai pada daerah sublittoral dan dengan jumlah spesies yang lebih banyak terdapat di daerah tropic dibanding daerah ughari.

Bentuk pertumbuhan Lamun sendiri, terdapat 6 macam diantaranya :

1. Parvozosterids (daun memanjang dan sempit)
Contoh: Halodule, Zostera, Sub – marga Zosterella
2. Magnozosterids (daun memanjang dan agak lebar. Contoh: Zastera, sub – marga Zastera, Chymodocea, dan Thalassia.
3. Syringodiids (daun berdiameter bulat seperti lidi dengan ujung yang runcing)
Contoh: Syringodium
4. Enhalids (daun panjang dan kaku seperti kulit atau berbentuk ikat pinggang kasar)
Contoh: Enhalus, Pasidonia, Phyllospadix
5. Halophillids (daun bulat seperti telur, elips, berbentuk tombak dan panjang rapuh tanpa saluran udara)

Contoh: Halophila

6. Amphibalids (daunnya teratur kiri dan kanan nya)

Contoh: Amphibolis, Thalassodendrum, Heterozostera.

Fungsi ekologis dari lamun itu sendiri sebagai, *spawning ground, nursering ground, dan feeding ground*. Dari luas nya lamun di Indonesia, secara keseluruhan Lamun yang berada di Indonesia sendiri memiliki luas 150.593.16 Ha, dengan dibagi 2 menjadi Indonesia barat, 4.409.48 Ha dan pada Indonesia bagian timur yaitu, 146.283.68 Ha. Terdapat beberapa jenis lamun di Indonesia diantaranya, *C. Serullata, H. Ovalis, Enhalus acoroides, T. hemprichii*, dan *C. rotundata*.

Lamun sendiri memiliki kategori Kesehatan, dimana menurut Kepmen LH tahun 2004,

- a) Lamun yang memiliki persentase 0 -29% masuk kedalam kategori miskin
- b) Sedangkan untuk lamun yang kurang sehat 30 – 59 %
- c) Dan yang sehat >60%

Lamun yang terdapat di Indonesia tercatat pada tahun 2015 terdapat 46%, sedangkan 2016 sebanyak 37,58 % dan pada tahun 2017 42,23%. Jenis lamun di Pantai Sanur memiliki jumlah jenis lamun yang cukup rendah jika dibandingkan dengan Perairan Pulau Pramuka dan Perairan Pulau Serangan

2.1.1 Persebaran lamun di Pantai Semawang Sanur, Bali

Terdapat lima jenis lamun yang dapat ditemukan di Pantai Semawang Sanur Bali, yaitu *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, dan *Thalassia hemprichii*. Di Pantai Semawang sendiri memiliki dua ekosistem lamun dengan karakteristik yang berbeda. Ekosistem lamun di Pantai Semawang memiliki substrat Pasir dengan sedikit lempung. Kelima jenis lamun di Pantai Semawang ini meliputi :

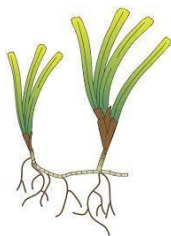
1. *Cymodocea rotundata*



Gambar 1. *Cymodocea rotundata*

Cymodocea rotundata memiliki ciri khusus yaitu Rhizoma yang berbentuk silinder, memiliki tepi daun membulat dan tumpul tidak begerigi dan seludang daun menutup sempurna, memiliki jumlah daun 3-4, panjang daun 4-15 cm dan memiliki lebar 2-4 mm, pada helai daun terdapat 7-15 tulang daun. Bunga tidak Nampak dan tumbuh dizona yang intertidal yang merupakan zona yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut dengan luas area yang sempit antara daerah pasang tertinggi dan surut terendah (Haviarini.C.P. *et al.*, 2019).

2. *Cymodocea serrulata*



Gambar 2. *Cymodocea serrulata*

Cymodocea serrulata memiliki ciri Rhizoma yang berbentuk silinder dan memiliki panjang 4-25 cm, memiliki jumlah akar 1-3, memiliki jumlah daun 3-5 dengan panjang 4-16 cm dan lebar 4-6 mm, tepi daun, bulat bergerigi, memiliki seludang daun yang membentuk segitiga, tidak menutup sempurna dan dapat ditemukan didaerah intertidal (Haviarini.C.P. *et al.*, 2019).

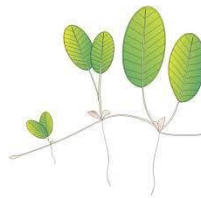
3. *Enhalus acoroides*



Gambar 3. *Enhalus acoroides*

Enhalus acoroides sendiri memiliki ciri yang sangat khas dan mudah dikenali secara visual dikarenakan memiliki ukuran daun hingga 30 cm, memiliki lebar daun lebih dari 1 cm, memiliki Rhizoma yang tebal dan memiliki garis hitam melingkar. *Enhalus acoroides* dapat ditemukan dan hidup pada habitat perairan semi tertutup, tenang dengan memiliki substrat yang padat. *Enhalus acoroides* mendominasi hampir di Pantai Semawang ini dikarenakan memiliki morfologi khas dengan ukuran relatif besar jika dibandingkan dengan lamun jenis lainnya (Satrya *et al.*, 2012).

4. *Halophila ovalis*



Gambar 4. *Halophila ovalis*

Halophila ovalis memiliki daun oval atau bulat dan memiliki panjang 1-4 cm dan memiliki lebar 0,5 – 2,0 cm, memiliki tulang daun 8 atau lebih, memiliki permukaan daun tidak berambut, berpasangan dengan tangkai pada setiap ruas dari rimpang, dan mampu tumbuh hingga kedalaman 25 m (Haviarini.C.P. *et al.*, 2019).

5. *Thalassia hemprichii*



Gambar 5. *Thalassia hemprichii*

Thalassia hemprichii lamun jenis ini memiliki kemiripan dengan *Cymodocea rotundata*, tetapi *Thalassia hemprichii* memiliki rhizoma beruas-ruas dan tebal, garis atau bercak coklat pada helaianya. Pada daun rhizoma tebal sampai 5 mm, pada umumnya panjang daun mencapai 40 cm dan lebar 0,4 – 1,0 cm, helai daun berbentuk pita (Haviarini.C.P. *et al.*, 2019).

2.2 Makrozoobentos

Benthos merupakan invertebrata *benthic* yang sebagian hidupnya berada di dasar perairan, dengan hidup menetap (*sessile*), merayap, atau dengan menggali lubang. Benthos sering digunakan sebagai bio-indikator lingkungan karena memiliki motil yang rendah. Faktor lingkungan baik itu biotik maupun abiotik sangat mempengaruhi keberadaan benthos di suatu lingkungan perairan contohnya seperti ketersediaan makanan pada tingkat trofik makanan, dan juga perubahan parameter fisik maupun kimia dalam lingkungan perairan. Benthos sendiri dibagi menjadi dua organisme yang berbeda yaitu fitobenthos atau benthos nabati dan zoobenthos atau benthos hewani (Subhan *et al.*, 2017).

Makrozoobenthos adalah organisme yang hidupnya tidak berpindah-pindah atau menetap (*sessile*). Makrozoobenthos juga memiliki tingkat kemampuan adaptasi yang berbeda-beda terhadap kondisi lingkungannya. Banyaknya variasi dari makrozoobenthos dapat menjadi indikator tercemar atau tidaknya suatu lingkungan. Perilaku makrozoobenthos yang hidupnya menetap (*sessile*)

sering digunakan sebagai bioindikator lingkungan perairan yang ditinggalinya serta sering digunakan sebagai indikator pencemaran logam karena hewan ini sensitive terhadap perubahan sifat kimia lingkungan perairan (Ridwan *et al.*, 2016).

Makrozoobenthos memiliki ukuran lebih dari 1 mm dan dapat dikatakan sebagai hewan dasar perairan apabila dapat tersaring pada saringan dengan mesh size 0,6 mm. Jenis makrozoobenthos yang sering ditemui pada suatu ekosistem yaitu dari kelas Polychaeta, Crustacea, filum Echinodermata, dan Mollusca. Keadaan lingkungan seperti salinitas, sedimen, dan kedalaman perairan mempengaruhi keberadaan komunitas makrozoobenthos di suatu lingkungan perairan.

2.2.1 Klasifikasi makrozoobenthos

Makrozoobenthos dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelompok berdasarkan ukurannya yaitu :

1. Mikrofauna dimana makrozoobenthos memiliki ukuran kurang dari 0,1 mm
2. Meiofauna merupakan organisme yang ukurannya diantara 0,1 – 1 mm
3. Makrofauna adalah ukuran makrozoobenthos yang lebih besar dari 1 mm

Sedangkan makrozoobenthos dapat dibagi menjadi 2 kelompok berdasarkan tempat hidupnya yaitu :

- a. Epifauna merupakan organisme bentik yang hidup pada permukaan substrat dasar perairan.
- b. Infauna yaitu organisme bentik yang hidup bersembunyi di dalam substrat dasar perairan dengan cara menggali lubang.

2.2.2 Jenis-Jenis Makrozoobenthos

Menurut penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di Pulau Sanur Bali, Makrozoobentos yang ditemukan di Pantai Semawang berasal dari

filum moluska dan krustasea yang terbagi menjadi 11 ordo yaitu *Cycloneritida*, *Neogastropoda*, *Littorinimorpha*, *Pyloplumunata*, *Caenogastropoda*, *Heterobanchia*, *Trochidea*, *Cardiida*, *Imparidentia*, *Lucinida*, dan *Ostreida*. Persentase komposisi jenis terbesar juga terdapat pada ordo *Cycloneritida* yaitu sebesar 47%.

Kelas yang mendominasi pada kedua stasiun adalah kelas gastropoda yaitu ordo *Cycloneritida*. Banyaknya kelas gastropoda yang ditemukan disebabkan karena Pantai Semawang diduga merupakan salah satu habitat gastropoda, hal ini didukung dengan adanya ekosistem lamun dan substrat berpasir pada kedua daerah ini. Menurut Dharma (1988), moluska khususnya kelas gastropoda lebih menyukai kondisi habitat yang lebih tertutup alga atau lamun.

2.2.3 Distribusi Makrozoobenthos

Pola sebaran atau distribusi dari makrozoobenthos dipengaruhi oleh parameter fisika, kimia, dan biologi oseanografi. Pada parameter fisika faktor yang dapat menentukan pola sebaran makrozoobenthos antara lain kedalaman perairan, kekeruhan, kecepatan arus, suhu lingkungan perairan, dan substrat dasar. Untuk parameter kimia, faktor yang mempengaruhi diantaranya yaitu pH atau derajat keasaman, kandungan CO₂ bebas, serta kandungan oksigen terlarut atau Dissolved Oxygen. Sedangkan faktor-faktor biologi yang dapat menentukan persebaran makrozoobenthos yaitu predasi atau pemangsaan, kompetisi (persaingan dalam merebutkan daerah kekuasaan untuk berkembang biak, tumbuh, mencari makan, dan berlindung dari predator), serta level produktivitas primer (Tenribali, 2015).

2.2.4 Makrozoobentos Pada Padang Lamun

Benthos merupakan organisme dasar perairan yang hidupnya menetap atau sessile. Kelimpahan serta komposisi makrozoobenthos dapat dipengaruhi oleh kondisi substrat dan anomali kualitas air dari

lingkungan tempat tinggalnya. Tingkat sensitivitas dan toleransi makrozoobenthos terhadap lingkungan juga mempengaruhi komposisi dan kelimpahan makrozoobenthos.

Padang lamun adalah salah satu ekosistem di laut yang memiliki produktivitas organik yang cukup tinggi. Banyaknya variasi organisme yang hidup di padang lamun menjadi bukti bahwa produktivitas organik padang lamun tinggi. Hewan laut yang ditemukan hidup di padang lamun antara lain ikan, krustasea, moluska (*Pinna sp.*, *Lambis sp.*, *Strombus sp.*), ekinodermata (*Holothuria sp.*, *Synapta sp.*, *Diadema sp.*, *Linckia sp.*) dan cacing.

Makrozoobenthos sebagian besar hidup menetap pada ekosistem lamun dapat hidup di substrat lumpur sampai substrat pasir. Cara hidup makrozoobenthos pada substrat adalah dengan cara menggali lubang untuk bersembunyi, diam di permukaan substrat dasar perairan, maupun hidup menempel pada rhizome, akar, atau daun tumbuhan lamun. Selain itu makrozoobenthos mencari makan ketika kondisi air laut sedang surut. Di Indonesia sendiri jenis makrozoobenthos yang sering dijumpai hidup di ekosistem lamun diantaranya dari kelas Krustasea, gastropoda, Pelecypoda, dan Polychaeta. Adanya kehidupan makrozoobenthos di ekosistem lamun dapat menunjang keberadaan unsur hara dimana zat hara berupa detritus akan dikonsumsi oleh makrozoobenthos. Makrozoobenthos juga memiliki fungsi sebagai decomposer awal (Tenribali, 2015).

2.3 Parameter Fisika-Kimia Perairan

2.3.1 Salinitas

Salinitas menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan lamun. Lamun memiliki tingkat adaptasi yang rendah terhadap salinitas, sehingga sering dijadikan indikator limbah air tawar. Banyaknya lamun yang tumbuh di daerah hilir menandakan bahwa terdapat aliran air tawar yang berlebihan yang masuk ke laut. Kemampuan toleransi

Commented [sn1]: 2.3.1 nyaa mana??

lamun terhadap salinitas berbeda-beda, bergantung pada jenis lamun tersebut. Akan tetapi, pada umumnya tingkat toleransi lamun terhadap salinitas berkisar antara 10 – 40 ‰ (Hutomo, 1999). Nilai salinitas air laut yang optimum bagi pertumbuhan lamun adalah 35 ‰.

2.3.2 Suhu

Lamun memiliki toleransi yang cukup tinggi terhadap perubahan suhu, sehingga dapat hidup dengan baik di daerah dingin dan tropis. Lamun dapat tumbuh dengan baik di suhu yang optimum yaitu 28 – 30 °C (KEPMEN LH NO.51 Tahun 2004). Suhu menjadi faktor yang sangat Suhu 28 °C juga menunjang pertumbuhan yang baik bagi makrozoobentos (Tenribali, 2015). Bagi lamun, suhu berpengaruh pada proses fotosintesis, pertumbuhan, serta reproduksinya. Suhu yang tidak optimum, berkisar 43 °C menyebabkan lamun menjadi stress, dan suhu yang ekstrem menyebabkan kematian (Mckenzie, 2008).

2.3.3 Substrat

Substrat yang biasanya dapat menunjang baik kehidupan lamun berupa pasir, lumpur, serta pecahan karang (*rubble*). Kondisi substrat sendiri akan mempengaruhi struktur, biomassa, serta morfologi lamun (Sakaruddin, 2011). Bagi perkembangan lamun, yang paling utama adalah kedalaman sedimen yang cukup. Selain itu, stabilitas sedimen juga diperlukan agar tidak memperkeruh perairan dan persebaran nutrient yang baik. Di Indonesia, terdapat 6 kategori dalam pembagian padang lamun berdasarkan substratnya, yaitu lumpur, lumpur pasir, pasir, pasir lumpuran, pecahan karang, dan batu karang (Kiswara, 1992).

2.3.4 Kecepatan Arus

Kecepatan arus di sebuah perairan menjadi salah satu faktor yang berpengaruh pada laju pertumbuhan lamun (Nurzahraeni, 2014). Produktivitas dan penyerapan nutrient pada lamun mendapat pengaruh yang cukup signifikan dari kecepatan arus. Pada saat

kecepatan arus sebesar 0,5 m/s, lamun dapat menghasilkan “*standing crop*” secara maksimal. Sementara itu, arus yang terlalu deras dapat menyebabkan air laut keruh karena pergerakan sedimen yang berlebihan, sehingga cahaya matahari sulit masuk ke dalam air. Keadaan seperti ini akan menyebabkan menurunnya laju pertumbuhan lamun dan penyebaran nutrient yang kurang baik.

2.3.5 Kecenderungan

Sebagai tumbuhan yang melakukan proses fotosintesis, lamun memerlukan sinar matahari sebagai salah satu sumber energinya. Intensitas sinar matahari yang cukup akan berpengaruh pada produktivitas lamun yang baik. Cahaya matahari akan mudah masuk ke dalam kolom air jika air laut tersebut jernih dan tidak terutut oleh suspensi dari partikel-partikel berupa plankton, sedimen, *marine debris*, dan sebagainya (Sakaruddin, 2011). Oleh karena itu, lamun dapat hidup dengan baik di perairan yang jernih. Pada umumnya, tingkat kecerahan air yang baik bagi pertumbuhan lamun sebesar 4 – 29 %.

2.3.6 Kedalaman

Kedalaman menjadi salah satu faktor yang secara signifikan berpengaruh pada pertumbuhan serta kerapatan tutupan lamun. Selain itu, kedalaman juga berpengaruh pada distribusi lamun secara vertikal. Lamun dapat tumbuh dengan baik di daerah yang lebih dangkal, dengan suhu yang tinggi (Tenribali, 2015). Hal ini dikarenakan semakin dangkal perairan, semakin banyak pula intensitas cahaya yang dapat masuk dan membantu dalam proses fotosintesis. Walau begitu, lamun masih dapat tumbuh dengan baik di zona intertidal bawah hingga kedalaman mencapai 30 m.

2.3.7 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman akan menunjukkan seberapa asam maupun basa sebuah perairan berdasarkan konsentrasi ion hidrogen di dalamnya. Derajat keasaman menjadi salah satu faktor yang menggambarkan kesehatan sebuah perairan. Bagi

lamun, pH air laut yang optimum berada di kisaran 7,5 – 8,5. Pada tingkat pH seperti inilah ion karbonat melimpah. Ion bikarbonat disini akan membantu dalam proses fotosintesis lamun. (Sakaruddin, 2011). Sementara itu, bagi makrozoobentos, hisaran pH yang baik berada di kisaran 5,0 – 8,3. Hal ini bergantung pada jenis dari makrozoobentos.

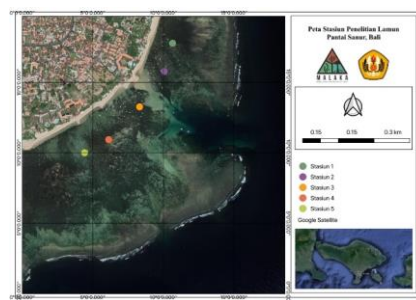
2.3.8 Oksigen Terlarut (DO)

DO atau oksigen terlarut merupakan kandungan oksigen yang terlarut di dalam air laut. DO biasanya berasal dari difusi udara di atmosfer maupun hasil fotosintesis dari organisme di perairan, seperti lamun. Maka dari itu, lamun menjadi tempat kesukaan biota laut karena memproduksi banyak oksigen yang nantinya membantu kehidupan mereka. Oksigen terlarut ini akan digunakan sebagai bahan respirasi tumbuhan dan hewan laut, dekomposisi, dan oksidasi amonia. Selain itu, ilai kecepatan arus, akan beriringan dengan tipe sedimen di perairan. Tipe sedimen ini nantinya akan berpengaruh bagi produktivitas makrozoobentos dan juga (Tenribali, 2015).

3. Metodologi Penelitian

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Pulau Sanur Bali pada bulan Februari-Maret 2018. Pengambilan sampel dilakukan di 4 stasiun yang berbeda.



Gambar 6. Peta Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi GPS (Global Positioning System), kamera, roll meter, patok besi, DO meter, thermometer, pH meter, sechhi disc, refractometer, lifeform lamun, laptop, kertas sabak, ADS, dan kuadran transek.

3.3 Metode Pengambilan Data

Metode yang digunakan pada penelitian kali ini menggunakan pendekatan survei. Menurut Singarimbun *et al.* (1989) menjelaskan bahwa metode melalui pendekatan survei ini dilakukan dengan cara sampel sebagai alat yang digunakan untuk pengumpulan data. Dalam mengambil sampel-sampel tersebut metode yang digunakan menggunakan Transek Kuadran secara *Purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2010) bahwa metode secara *Purposive sampling* ini merupakan metode yang dilakukan dalam menentukan sampel serta lokasi penelitian dengan beberapa pertimbangan tertentu agar menghasilkan data yang mewakili kondisi suatu kawasan tersebut

3.2 Prosedur Pengambilan Data

Penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian kuantitatif yang mana penentuan lokasi stasiunnya berdasarkan kondisi laut saat surut rendah dan keberadaan lamun. Adapun prosedur penelitian yang dilakukan dalam pengambilan data lamun kali ini.

- 1) Menentukan Medan Operasi dalam melakukan pengambilan data berupa penentuan tegakkan lamun pertama dengan memasang patok besi.
- 2) Menarik garis mainline menggunakan roll meter sepanjang maksimal 100 meter hingga hampir menuju laut lepas.
- 3) Mengambil data menggunakan transek kuadrat berukuran kisi 1x1 meter di meter pertama pada setiap 10 meternya.
- 4) Melakukan pengamatan tutupan lamun disetiap kisi dengan cara menghitung persen lamun yang menutupi areal dalam tiap kisi pengamatan.

Commented [sn2]: Harusnya buat peta sendiri, tapi kalo mau ini juga tolong di lapirkan sumbernya dari mana

Commented [sn3]: Tabelnya udh aku perbaiki yaa jangan di rubah lagi

- 5) Mengidentifikasi dan mencatat setiap lamun yang ditemui di setiap kisinya pada *survey sheet*.
- 6) Pengambilan sampel lamun dilakukan setelah pengamatan dan pendataan lamun telah selesai yang kemudian disimpan ke dalam kantong *ziplock* untuk dilakukan penelitian lebih lanjut ke Laboratorium.

Selanjutnya merupakan pengambilan data makrozoobentos yang dapat dilihat alur atau prosedur dalam melakukannya.

- 1) Mengambilan data pada saat air surut dengan menggunakan sekop yang kemudian ditaruh ke dalam ember berisikan air.
- 2) Setelah itu, sampel yang telah diisikan air, disaring menggunakan *mesh size* ukuran 0,5 mm.
- 3) Masukkan makrozoobentos yang berhasil ditemukan ke dalam plastic *ziplock*.
- 4) Kemudian, bawa sampel makrozoobentos ke laboratorium dengan menggunakan formalin untuk mengawetkan sampel tetap terjaga sebelum sampai di lab.
- 5) Mengidentifikasi makrozoobentos seperti dapat berupa warna dan bentuk cangkang menggunakan kaca pembesar dan buku **FAO Species Identification Guide for Fishery Purpose**.

3.3 Metode Analisis Data

Pada analisis data kali ini dilakukan metode deskriptif kuantitatif. Metode ini dilakukan dengan cara menggunakan angka-angka sebagai pendeskripsian suatu kawasan (Moleong 2002). Selain itu, dalam membantu analisis juga didapatkan melalui data-data sekunder yang sudah tersedia seperti studi literatur yang berkaitan. Data sekunder ini diambil dari referensi yang sama pada bulan Agustus 2018 dan diunduh pada bulan Oktober 2021. Dalam hal ini dilakukan analisis yang menjelaskan hubungan kerapatan lamun dengan makrozoobentos pada lokasi

penelitian. Adapun perhitungan yang digunakan dalam melakukan analisis data, yaitu :

3.3.1 Penutupan Lamun

Tabel 1. Luas area penutupan lamun berdasarkan kelas kehadiran jenis

Kelas	Luas area penutupan	% Penutupan area	% Titik tengah (M)
5	½ - penuh	50 – 100	75
4	¼ - ½	25 – 50	37,5
3	1/8 – ¼	12,5 – 25	18,75
2	1/16 – 1/8	6,25 – 12,5	9,38
1	<1/16	<6,25	3,13
0	Tidak Ada	0	0

$$C = \frac{\sum(M_i \times f_i)}{\sum f_i} \quad (1)$$

Keterangan :

C = Presentase penutupan jenis lamun i

Mi = Presentase titik tengah dari kelas kehadiran jenis lamun i

fi = Banyaknya subpetak dengan kelas kehadiran jenis lamun sama

Tabel 2. Status padang lamun

Kondisi	Penutupan (%)
Kaya / sehat	≥ 60
Baik Kurang kaya / kurang sehat	30 – 59,9
Rusak Miskin	≤ 29,9

(Sumber : Keputusan MNLH, No. 200/2004).

3.3.2 Kerapatan Lamun

Dalam perhitungan Snedecor dan Cochran menyatakan bahwa kerapatan lamun merupakan jumlah individu persatuan luas dalam meter persegi. Berikut merupakan rumus perhitungan kerapatan lamun :

Keterangan :

K = Kerapatan individu *tegakan/m²*

ΣDi = Jumlah tegakkan setiap jenis

Σni = Jumlah kuadran

A = Luas kuadran (*m²*)

Tabel 3. Skala Kondisi Berdasarkan Kerapatan Lamun menurut Braun-Blanquet, 196

Skala (ind/m ²)	Kondisi	Kerapatan
5	> 175	Sangat Rapat
4	125 – 175	Rapat
3	75 – 125	Agak Rapat
2	25 – 75	Jarang
1	< 25	Sangat Jarang

(Sumber : Haris & Gosari, 2012)

3.4.3 Kelimpahan Makrozoobentos

Makrozoobentos yang telah diidentifikasi dapat dihitung kelimpahannya, yang mana kelimpahan itu sendiri merupakan jumlah individu persatuan luas atau volume. Berdasarkan tulisan Fitriana (2006) kelimpahan makrozoobentos setiap meter persegi dapat dilihat dari kelimpahan pengambilan sampel setiap kotak yang sudah dikonversi. Berikut ini merupakan rumus yang digunakan dalam menghitung kelimpahan makrozoobentos :

$$D_i = \frac{N_i}{A}$$

Keterangan:

D_i = Kepadatan makrozoobentos (individu/m²)

N_i = Jumlah makrozoobentos yang ditemukan (individu)

A = Luas kuadrat (m²)

4. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

$$H' = - \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \times \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan:

N_i = Jumlah individu suatu jenis

N = Jumlah seluruh jenis setiap individu

5. Indeks Keseragaman

$$e = \frac{H'}{H_{max}}$$

Keterangan:

e = Indeks keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman

$$H_{max} = \log_2 (S)$$

S = Jumlah spesies

3.4.4 Keanekaragaman Spesies Lamun

Di Pantai Sanur, Bali ditemukan 4 filum, 8 kelas dan 58 spesies makrozoobentos. Kelas yang paling banyak ditemukan adalah kelas gastropoda. Kemudian ditemukan 6 spesies lamun dengan kerapatan jenis tertinggi yaitu *Thalassia hemprichii*. Berdasarkan hasil pengamatan tumbuhan lamun didapatkan 6 spesies lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Halodule pinifolia*, *Thalassia hemprichii*, *Syringodium isoetifolium*, *Halophila ovalis*, *Cymodocea rotundata*. Ekosistem lamun yang terdapat di Pantai Semawang Sanur Bali memiliki nilai kerapatan total sebesar 362 ind/m² itu.

4. Hasil dan Pembahasan

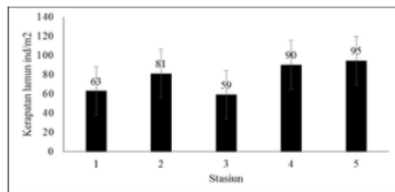
4.1 Kerapatan Lamun

Berdasarkan hasil pengamatan tumbuhan lamun didapatkan 6 spesies lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Halodule pinifolia*, *Thalassia hemprichii*, *Syringodium isoetifolium*, *Halophila ovalis*, *Cymodocea rotundata*. Ekosistem lamun yang terdapat di Pantai Semawang Sanur Bali memiliki nilai kerapatan total sebesar 362 ind/m² itu. Martha *et al.* (2019) yang melakukan penelitian tentang Kondisi dan Keanekaragaman Jenis Lamun di perairan Pulau Serangan Provinsi Bali mendapatkan hasil total kerapatan lamun sebesar >175 ind/m² tergolong skala 5 yang menunjukkan bahwa ekosistem lamun di perairan tersebut tergolong sangat rapat. Hal ini berarti kerapatan lamun pada penelitian di Pantai Semawang Sanur Bali yang memiliki nilai total kerapatan >175 ind/m² juga memiliki kondisi lamun ekosistem lamun yang sangat rapat.

Kerapatan lamun tertinggi adalah jenis lamun *Thalassia hemprichii* dengan nilai 82 ind/m². Hal ini diduga kondisi substrat yang mendukung untuk kehidupan lamun *Thalassia hemprichii* dan kondisi kualitas perairan yang baik untuk keberlangsungan

Commented [sn4]: Kalo di awal itu dijelaskan di pantai apa, baru paragraph selanjutnya boleh pake kata ini

perkembangbiakan dan pertumbuhan lamun. Hasil yang didapatkan berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Martha *et al.* (2019) yang menemukan bahwa jenis lamun *Thalassia hemprichii* memiliki nilai kerapatan yang rendah yaitu 4 ind/m². Hal ini diduga penyebaran distribusi spesies *Thalassia hemprichii* yang sempit.



Gambar 7. Grafik Kerapatan lamun (Habibatus et al., 2020)

4.2 Persentase Tutupan Lamun

Asosiasi kepadatan makrozoobentos dengan tutupan lamun menunjukkan asosiasi yang positif yaitu peningkatan tutupan lamun diikuti dengan peningkatan kepadatan makrozoobentos. Tutupan lamun dapat dihitung dengan rumus, berikut adalah rumus tutupan lamun :

$$K = K = \sum \frac{n_i}{A}$$

Dimana K adalah tutupan jenis ke-i. $\sum n_i$ adalah jumlah total dari jenis ke-i. A adalah luaspengambilan sampel (m²).

Presentasi tutupan lamun di Pantai diperoleh 50,1% yang dapat diartikan bahwa kerapatan di level sedang. Kerapan lamun yang tinggi meningkatkan total bahan organik, sehingga dapat menambah kelimpahan makrozoobentos yang berasosiasi di dalamnya. Kerapatan lamun dapat berperan terhadap peningkatan keanekaragaman makrozoobentos. Sebaran makrozoobentos menunjukkan korelasi positif dengan kepadatan tutupan lamun dan tipe sedimen gravel

4.3 Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobenthos

Tabel 4. Kelimpahan dan keanekaragaman Makrozoobenthos

Filum	Stasiun					Jml
	I	II	III	IV	V	
Moluska	67	58	58	20	34	236
Echinodermata	11	9	29	27	16	92
Arthropoda	22	14	36	11	7	90
Annelida	2	2	-	2	-	5
Kelimpahan Stasiun ind/m ²	101	83	122	59	58	

Hasil pengamatan makrozoobentos di Perairan Pantai Semawang Sanur Bali ditemukan 4 filum, 8 kelas, dan 58 spesies (Tabel 1). Pada stasiun 1 ditemukan 30 Spesies, stasiun 2 ditemukan 20 spesies, stasiun 3 ditemukan 24 spesies, stasiun 4 ditemukan 20 spesies, dan stasiun 5 ditemukan 16 spesies. Dari keseluruhan stasiun, spesies yang memiliki jumlah individu tertinggi adalah kelas gastropoda sebanyak 219 ind/m². Gastropoda memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi untuk hidup diberbagai tipe variasi substrat. Gastropoda merupakan biota herbivor, pemakan detritus, dan berperan sebagai penghubung rantai makanan (Wahab et al., 2018). Keberadaan kelas Gastropoda yang melimpah kemungkinan menyukai daerah padang lamun yang memiliki arus tenang. Amalia (2018) mengemukakan bahwa kelas Gastropoda dari filum Moluska menyukai daerah pasir berlumpur dengan arus yang lambat.

4.4 Parameter Fisika-Kimia Perairan Pantai Sanur Bali

Berdasarkan hasil pengukuran parameter fisika dan kimia lingkungan pada kedua stasiun pengamatan didapatkan (Tabel 1).

Tabel 5. Nilai parameter fisika dan kimia di lingkungan pantai Semawang, Sanur, Bali

Stasiun

Parameter	1	2	3	4	5
Suhu (Celcius)	28	29	29	30	30
Salinitas (ppt)	29.7	30	30	29	29
pH	7	7	7	7	7
DO (mg/L)	5.35	5.3	5.3	5.37	5.2
Nitrat (mg/L)	0.098	0.011	0.003	-	-
Fosfat (mg/L)	0.044	0.04	0.017	0.013	0.039
C-Organik	0.81	0.80	0.79	0.82	0.82

Ket: Tanda (-) = Tidak terdeteksi

Tabel 6. Tekstur substrat di stasiun penelitian

Stasiun	Tipe Substrat	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	Keterangan
Pantai Semawang	Pasir	85.00	4.2	10.39	Pasir berlempung

Pengambilan data kualitas perairan dilakukan pagi dan pada saat kondisi surut terendah. Kisaran suhu yang didapatkan yaitu 28-30°C, salinitas yang didapatkan berkisar antara 29-30 ppt, kandungan oksigen terlarut (DO) berkisar antara 5.2-5.5 mg/L. Kadar nitrat yang didapatkan berkisar antara 0.002-0.098 mg/L, kadar fosfat berkisar antara 0.013-0.044 mg/L, dan kisaran c-organik yang didapatkan yaitu 0.81-0.89.

Kisaran kualitas perairan yang didapatkan jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya pada bulan Februari sampai dengan Mei 2016 (Atmaja, 2016) kisaran kualitas perairan yang didapatkan pada kawasan Pantai Sanur tidak jauh berbeda. Pada penelitian Atmaja (2016) kisaran suhu 29-31°C,

salinitas berkisar antara 31-32 ppt, pH berkisar antara 6.61-6.87, dan DO berkisar antara 5.3-5.47 mg/L.

Berdasarkan data kualitas perairan tersebut, suhu pada Pantai Sanur, Bali sudah dianggap optimum untuk kehidupan lamun, karena lamu dapat hidup dengan baik di suhu 28 – 30°C. Salinitas yang dapat ditoleransi lamun adalah sekitar 35 ppt, sehingga dapat dikatakan bahwa lamun dapat hidup dengan baik di pantai ini. Kadar DO di pantai ini juga dapat dikatakan baik untuk pertumbuhan lamun karena kadarnya di atas 5 mg/L. Selain itu, pH pada pantai ini dapat dikatakan sangat baik karena nilainya > 6.

4.5 Hubungan Kerapatan Lamun dengan Kelimpahan Makrozoobentos di Pantai Sanur Bali

Hubungan keanekaragaman makrozoobentos dan kerapatan lamun yang berbanding terbalik semakin tingginya kerapatan lamun sehingga bahan organik melimpah. Mengetahui hubungan kerapatan lamun dengan kelimpahan makrozoobentos menggunakan regresi linier sederhana sebagai berikut :

Tabel 7. Perhitungan Kerapatan Lamun dan Kelimpahan Makrozoobentos

stasiun	kerapatan lamun (x)	kelimpahan makrozoobentos (y)	xy	x ²	y ²
1	63	102	6426	3969	10404
2	81	83	6723	6561	6889
3	59	123	7257	3481	15129
4	90	60	5400	8100	3600
5	95	57	5415	9025	3249
sigma	388	425	31221	31136	39271

$$a = 217.884$$

$$b = -1.71242$$

Dengan menggunakan rumus regresi sederhana didapatkan nilai $a = 217.884$ dan nilai $b = -1.71242$ sehingga $Y = 217.884 + (-1.712) X$. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai koefisien korelasi (r_{xy}) didapatkan nilai -0.01333. berdasarkan

Commented [sn5]: Dibagian ini kan kalian diajarkan cara ngitungnya gimana pas pake excel, nah perhitungannya dimasukan ke sini kalian dapet berapa? Sama tabel yang kriteria juga masukan kesini yang udh aku share di grup. Nah itu dibahas, kalian dapet berapa terus mnilainya masuk ke kategori apa itu di bahas

tabel kriteria korelasi, nilai koefisien korelasi (r_{xy}) berada pada tingkat korelasi sangat rendah.

Hal ini diduga terjadinya perebutan oksigen antara makrozoobentos dalam beraktivitas dan bakteri aerob dalam perombakan bahan organik menjadi anorganik baik di dalam perairan maupun di dalam substrat. keberadaan makrozoobentos tidak hanya dipengaruhi oleh lamun, tetapi terdapat faktor lain seperti parameter lingkungan dan substrat. Kerapatan lamun yang tinggi dapat menghambat pergerakan makrozoobentos tertentu dalam bergerak terutama yang bersifat mobile. Selain itu, rendahnya keanekaragaman makrozoobentos kemungkinan dipengaruhi oleh pengambilan sampel yang dilakukan saat surut terendah dan substrat langsung terpapar oleh cahaya matahari. Sehingga banyak jenis makrozoobentos berpindah menuju ke tempat yang lebih dalam untuk bersembunyi (Sholihah et al., 2020).

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari usulan riset ini yaitu :

- Hubungan keanekaragaman makrozoobentos dan kerapatan lamun memiliki hubungan negatif. Semakin tinggi nilai kerapatan lamun semakin rendah nilai keanekaragaman makrozoobentos, begitu pun sebaliknya.
- Pantai Semawang Sanur Bali memiliki nilai kualitas perairan yang cukup optimal untuk kehidupan biota makrozoobentos dan tumbuhan lamun.
- Keanekaragaman yang didapatkan di Pantai Semawang Sanur Bali tergolong dalam kategori sedang yang menunjukkan bahwa ekosistem pantai Semawang mengalami tekanan ekologis sedang. Akan tetapi kondisi tersebut cukup seimbang untuk mendukung kehidupan biota makrozoobentos.
- Kerapatan total lamun sebesar 362 ind/m² menunjukkan padang lamun di Pantai

Semawang Sanur Bali tergolong sangat rapat.

5.2 Saran

Saran bagi penelitian kali ini adalah :

- Penulis lebih memahami mengenai hubungan lamun serta makrozoobentos, serta pengaruhnya terhadap lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansal, M., Priosambodo, D., Litaay, M., & Salam, M. (2017). Struktur Komunitas Padang Lamun di Perairan Kepulauan Waisai Kabupaten Raja Ampat Papua Barat. *Jurnal Administrasi Dan Kebijakan Kesehatan Indonesia*, 8(15), 29–37.
- Haviarini.C.P., Azahra.F.A., Refaldi.B., & Sofyan.O.H. (2019). Konservasi Jenis Lamun Di Kawasan Perairan Pulau. *Jurnal Geografi Gea*, 19(1), 42–47.
- Hutomo, M., 1999, Proses Peningkatan Nutrient Mempengaruhi Kelangsungan Hidup Lamun, LIPI.
- Kadi, A. 2006. Beberapa Catatan Kehadiran Marga Sargassum di Perairan Indonesia. Bidang Sumberdaya Laut. Pusat Penelitian Oceanografi Lembaga Ilmu Pengtahuan Iindonesia (P2O-LIPI), Jakarta. 71hlm.
- Kiswara, W. (1992). Vegetasi lamun (seagrass) di rataaan terumbu Pulau Pari, Pulau-Pulau Seribu Jakarta. *Oseanologi Di Indonesia*, 25, 31-49.
- Madasanger, A. O. F., & Sumbawa, W. (2013). Tutupan Lamun Dan Kondisi Ekosistemnya Di Kawasan Pesisir Madasanger, Jelenga, Dan Maluku Kabupaten Sumbawa Barat. 5(1), 36–46.
- Nurzahraeni. 2014. Keragaman Jenis dan Kondisi Padang Lamun di Perairan Pulau Panjang Kepulauan Derawan Kalimantan Timur. Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sakaruddin, M. I. 2011. Komposisi Jenis, Kerapatan, Persen Penutupan dan Luas Tutupan lamun di Perairan Pulau Panjang Tahun 1990 – 2010.

- Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Satrya, C., Yusuf, M., Shidqi, M., Subhan, B., Arafat, D., Perikanan, F., Brawijaya, U., Veteran, J., Malang, N., Pulau, S. I., & Perikanan, K. K. (2012). *KERAGAMAN LAMUN DI TELUK BANTEN , PROVINSI BANTEN Corresponding author*. 3(1), 29–34.
- Singarimbun, Masri dan Effendi. 1989. Metode Penelitian Survey. LP3ES. Jakarta.
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Tenribali. 2015. Sebaran dan Keragaman Makrozoobentos serta Keterkaitannya dengan Komunitas Lamun di Calon Kawasan Konservasi Perairan Daerah (KKPD) di Perairan Kabupaten Luwu Utara. Skripsi. Program digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id 79 Studi Ilmu Kelautan. Departemen Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sholihah, H., Arthana, I. W., & Ekawaty, R. (2020). Hubungan Keanekaragaman Makrozoobentos dengan Kerapatan Lamun di Pantai Semawang Sanur Bali. *Current Trends in Aquatic ...*, 7, 1–7.
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/CTAS/article/download/51245/36014>