

Nudibranchia Species, Water Quality and Substrate at Malalayang Dua Beach, Manado City

(*Nudibranchia, Kualitas Air dan Substrat di Pantai Malalayang Dua, Kota Manado*)

Kettang L. Dairivaldo¹, James J.H. Paulus², Frans Lumuindong², Kurniati Kemer², Wilmy E. Pelle², Medy Ompi^{2*}

¹Marine Science Study Program, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Sam Ratulangi University, Manado, Indonesia

²Lecturer of Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Sam Ratulangi University, Manado, Indonesia

*Corresponding author: ompimedy@unsrat.ac.id

Manuscript received: 19 Oct. 2024. Revision accepted: 25 Jan. 2025

Abstract

This research used the exploration method, where a dive team of three people descended to a subtidal depth of 3 to 10 meters. The dive team surveyed this site for 40 minutes. Measurements of environmental parameters seawater temperature, salinity, pH, dissolved oxygen (DO), Total Dissolved Solids (TDS), and turbidity—were taken using a Horiba U-536 and pH meter. The results identified 11 species. The average pH was 8.24 at Station A (Gasoline Station) and 8.06 at Station B (Malalayang Beach Walk). The average seawater temperature was 28.69°C at Station A and 29.08°C at Station B. Turbidity was 0 NTU at both stations. The dose of dissolved oxygen (DO) was 6.77 mg/L at Station A and 6.92 mg/L at Station B. The salinity was 31.49 ppt at Station A and 31.35 ppt at Station B. Except for TDS, all environmental parameters support Nudibranchia's life. Total Dissolved Solids (TDS) values were 57.73 g/L at Station A and 57.33 g/L at Station B, respectively. These TDS values are unsuitable for benthic marine life since they do not fit their range tolerances. Nudibranchia attached on substrates variations from dead coral with algae (DCA), sponge, algae, and dead coral fragments. The most dominant substrate occupied by Nudibranchia was dead coral with algae (DCA).

Keywords: Nudibranchia, Species, Water Quality, Substrate, Malalayang Dua

Abstrak

Penelitian ini menggunakan metode eksplorasi, di mana tim penyelam yang terdiri dari tiga orang turun ke kedalaman subtidal 3 hingga 10 meter. Tim penyelam melakukan survei di lokasi ini selama 40 menit. Pengukuran parameter lingkungan seperti suhu air laut, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), Total Dissolved Solids (TDS), dan kekeruhan diambil menggunakan Horiba U-536 dan pH meter. Hasil penelitian mengidentifikasi 11 spesies. Rata-rata pH adalah 8,24 di Stasiun A (Gasoline Station) dan 8,06 di Stasiun B (Malalayang Beach Walk). Suhu air laut rata-rata adalah 28,69° C di Stasiun A dan 29,08° C di Stasiun B. Kekeruhan adalah 0 NTU di kedua stasiun. Oksigen terlarut (DO) adalah 6,77 mg/L di Stasiun A dan 6,92 mg/L di Stasiun B. Salinitas adalah 31,49 ppt di Stasiun A dan 31,35 ppt di Stasiun B. Kecuali untuk TDS, semua parameter lingkungan mendukung kehidupan Nudibranchia. Nilai Total Dissolved Solids (TDS) adalah 57,73 g/L di Stasiun A dan 57,33 g/L di Stasiun B. Nilai TDS ini tidak sesuai dengan toleransi kehidupan 'benthic' dasar. Dalam penelitian ini, diasumsikan bahwa konsentrasi TDS juga tidak sesuai untuk Nudibranchia. Nudibranchia menempel pada variasi substrat seperti dead coral with alga (DCA), spons, alga, dan pecahan karang mati. Substrat yang paling dominan ditempati oleh Nudibranchia adalah dead coral with alga (DCA).

Kata Kunci: Nudibranchia, Jenis-jenis, Kualitas Air, Substrat, Malalayang Dua.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati laut yang sangat beragam, salah

satunya adalah Moluska (Pungus et al., 2017). Moluska adalah filum terbesar kedua di dunia setelah Arthropoda. Mereka

adalah kelompok hewan berbadan lunak yang dapat ditemukan di lingkungan air dan darat. Setiap kelas moluska memiliki ciri dan adaptasi uniknya sendiri untuk mencari makanan dan menghindari predator (Pungus et al., 2017). Kualitas kehidupan moluska dipengaruhi oleh berbagai faktor perairan, seperti jenis substrat tempat mereka tinggal, pH, suhu, salinitas, kandungan oksigen terlarut, dan polutan (Shalihah et al., 2017).

Nudibranchia adalah Moluska tidak bercangkang, dikenal sebagai aset keragaman yang dapat dijadikan patokan dalam ilmu ekologi laut karena berperan sebagai biota indikator pertama dalam mengevaluasi keadaan kesehatan suatu ekosistem (Paulangan et al., 2021). Meskipun organisme ini terkenal sebagai objek fotografi bawah laut dan memiliki kandungan bioaktif, namun pengetahuan tentangnya masih terbatas, lebih khusus, jumlah jenis, substrat, serta kualitas air.

Menurut penelitian terdahulu, Nudibranchia dapat ditemukan di kedalaman 3-25 meter di Pantai Penimbangan (Amelia et al., 2022) dan untuk di Pantai Malalayang, Nudibranchia dapat ditemukan hingga di kedalaman 18 meter (Mantiri et al., 2021). Pantai Malalayang sendiri juga menjadi salah satu destinasi wisata yang menarik dan populer di kalangan wisatawan lokal di Kota Manado. Keunikan pantai Malalayang terletak pada potensi wisata yang melibatkan keberagaman biota laut dan keanekaragaman hayati lautnya, menciptakan pengalaman yang menyenangkan untuk berbagai aktivitas air seperti berenang, snorkeling, dan diving. Saat ini, pantai Malalayang adalah menjadi salah satu pusat reklamasi yang sedang berlangsung (Razak et al., 2017). Aktivitas-aktivitas manusia dapat mempengaruhi kualitas perairan termasuk perubahan substrat, dan mengganggu kehidupan Nudibranchia yang hidup diperairan tersebut. Atas dasar uraian itu, maka perlu diadakan penelitian tentang jenis-jenis Nudibranchia, kualitas air dan substrat di pantai Malalayang khususnya pada pantai Malalayang Dua, Kota Manado. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui

jenis, substrat, dan faktor lingkungan khususnya salinitas, suhu, substrat, pH, kekeruhan, dan disolve oksigen' (DO) dari biota Nudibranchia.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di pantai Malalayang Dua, Kecamatan Malalayang, Kota Manado, Sulawesi Utara (Gambar 1) pada rentang waktu penelitian bulan Februari hingga Mei 2024. Secara geografis Lokasi penelitian, stasiun A, berada pada posisi $1^{\circ}27'47.17''N; 124^{\circ}48'00.97''E$ dan stasiun B pada $1^{\circ}27'46.93''N; 124^{\circ}47'12.06''E$.

Stasiun A (Gasoline Station) merupakan lokasi yang tidak ditumbuhi oleh mangrove, dekat dengan aktivitas manusia karena merupakan tempat objek wisata (*spot diving*), dekat dengan permukiman masyarakat. Stasiun B (Malalayang Beach Walk) merupakan lokasi yang tidak ditumbuhi oleh mangrove, dekat dengan aktivitas manusia karena merupakan tempat objek wisata (*spot diving*), serta dekat dengan permukiman Masyarakat

Alat dan Bahan

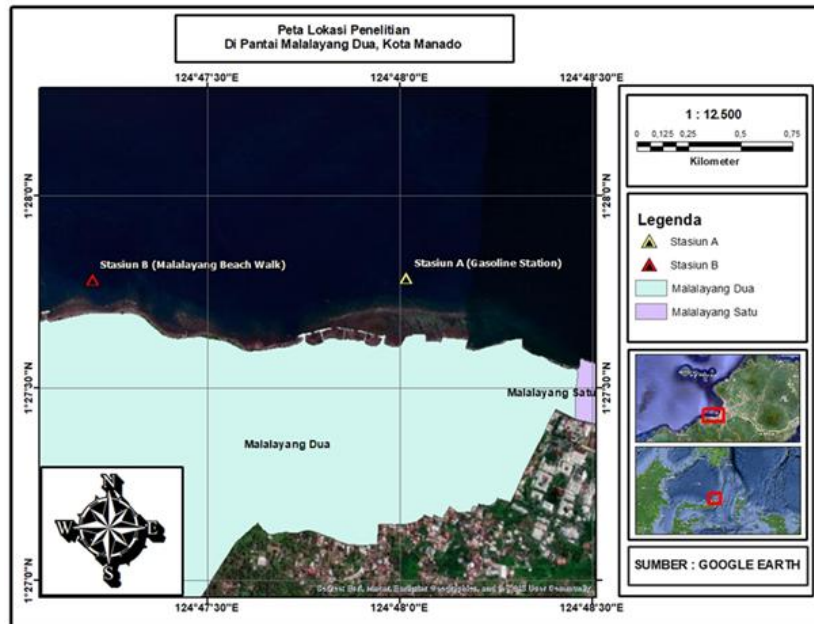
Pengambilan data parameter kualitas air laut, sampel dan dokumentasi Nudibranchia beserta substrat tempat menempel biota ini memerlukan alat dan bahan untuk mempermudah prosesnya. Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut tampak pada Tabel 1.

Pengambilan Sampel dan Pengukuran Parameter Lingkungan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode jelajah. Metode jelajah adalah metode yang bertujuan untuk mengumpulkan spesies dan individu Nudibranchia beserta dokumentasi substrat tempat biota ini menempel sebanyak yang dimungkinkan (Zahida & Yuda, 2021). Metode jelajah ini dilakukan di setiap lokasi penelitian. Penyelam yang terdiri dari 3 orang, melakukan pengambilan sampel dan dokumentasi baik substrat dan biota Nudibranchia di subtidal dengan

kedalaman 3 – 10 meter selama 40 menit. Secara bersamaan dilakukan pula pengukuran parameter lingkungan seperti suhu air laut, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), *turbidity* atau kekeruhan, dan Total

Dissolved Solids (TDS) dengan menggunakan alat pengukuran kualitas air Horiba U-536 dan pH meter, masing-masing parameter diukur 3 kali, sebagai ulangan secara *insitu*.



Gambar 1. Lokasi pengambilan data parameter kualitas air laut.

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

No	Nama alat & Bahan	Keterangan	Jumlah
1	Perahu	Sebagai alat transportasi	1 buah
2	Alat SCUBA dan Tabung Oksigen	Sebagai alat bantu bernafas di bawah air	3 Set Alat SCUBA dan 6 Tabung Oksigen
3	<i>Underwater Camera</i>	Mengambil dokumentasi di bawah air	1 buah
4	<i>Container Box</i>	Tempat sampel <i>Nudibranchia</i> yang sudah di tangkap di bawah air	1 buah
5	<i>GPS (Global Positioning System)</i>	Menentukan titik koordinat lokasi.	1 buah
6	Mistar Satuan (mm)	Mengukur <i>Nudibranchia</i>	1 buah
7	Alkohol 96%	Mengawetkan <i>Nudibranchia</i>	1 liter
8	Pulpen	Sebagai alat tulis	1 buah
9	Botol sampel	Tempat Sampel <i>Nudibranchia</i> yang sudah di awetkan dengan alkohol.	18 buah
10	Label	Mnamai botol sampel	18 buah
11	Aquades	Mencuci Horiba U-536	5 liter
12	Horiba U-536	Mengukur kualitas air	1 buah
13	<i>Dive Comp</i>	Sebagai alat pengukur kedalaman dan lama waktu penyelaman	1 buah
14	Plastik Sampel	Tempat penyimpanan <i>Nudibranchia</i> yang sudah dikumpulkan di bawah air	18 buah
15	pH Meter	Mengukur pH air laut	1 buah
16	Mikroskop	Mengukur dan mengidentifikasi <i>Nudibranchia</i>	1 buah

Identifikasi Nudibranchia dan Substrat

Sampel Nudibranchia dimasukkan secara terpisah setiap individu ke dalam botol sampel yang telah berisi alkohol 96% serta berlabel. Selanjutnya sampel di bawa ke Laboratorium Bioekologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi untuk dilakukan identifikasi jenis Nudibranchia dengan menggunakan buku identifikasi seperti oleh Gosliner et al, (2008); Ompi, (2019), dan situs ensiklopedia (<http://www.seaslugforum.net/>).

Selanjutnya, hasil identifikasi Nudibranchia dikonfirmasi penamaannya dengan melihat situs WoRMS (world register of marine species) 2024, marine species (<http://www.marinespecies.org/>).

Identifikasi Nudibranchia dilakukan dengan melihat ciri-ciri dari bagian tubuh Nudibranchia seperti warna pada notum, *rhinophore*, insang, *tubercule*, kepala, ekor, bagian belakang, bagian depan, ventral, dorsal atau dorsum (Gosliner et al, 2008).

Substrat tempat Nudibranchia menempel, juga diidentifikasi secara langsung saat pengambilan sampel langsung di lapangan (Marpaung et al., 2019; Kaligis et al., 2018). Identifikasi tipe substrat dilakukan melalui bentuk ciri-ciri substrat di mana Nudibranchia menempel langsung di alam (Kaligis et al., 2018). Identifikasi substrat juga dilakukan melalui foto setiap individu Nudibranchia yang menempel pada substrat, melalui foto-foto yang dilakukan selama sampling di laboratorium.

Pengukuran Sampel

Sampel Nudibranchia diukur panjang dan lebarnya menggunakan penggaris dengan satuan milimeter (mm) di Laboratorium Bioekologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi. Pengukuran panjang tubuh Nudibranchia diukur dari ujung kepala Nudibranchia (sebelum *rhinopore*) sampai ke ujung ekor Nudibranchia. Pengukuran lebar tubuh Nudibranchia diukur di bagian tengah tubuh Nudibranchia, merupakan bagian tubuh Nudibranchia yang terlebar, yaitu dari ujung sisi kiri tubuh Nudibranchia

sampai ke ujung sisi kanan tubuh Nudibranchia.

Analisis Data

Analisa data dilakukan terhadap hasil data parameter kualitas air laut, di mana setiap parameter diukur secara *insitu* dengan 3 kali ulangan. Rata-rata pengukuran setiap parameter lingkungan diperoleh dari rumus menurut Ramdan et al (2015):

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{X_1 + X_2 + X_3}{3}$$

dimana:

\bar{X} : Rata-rata/mean

$\sum X$: Total jumlah seluruh data

N: Banyak data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Jenis Nudibranchia

Jenis Nudibranchia yang ditemukan di pantai Malalayang dua, kota Manado dikelompokkan ke dalam 4 famili dan 11 jenis (Tabel 2). Jenis-jenis Nudiibranchia ini terdistribusi di 2 stasiun, yaitu untuk stasiun A (Gasoline Station) di pantai Malalayang Dua dikelompokkan ke dalam 4 famili, dengan 8 jenis. Jenis-jenis Nudibranchia yang ditemukan pada Stasiun B (Malalayang Beach Walk) ada 2 famili, dengan 5 jenis.

Jenis Nudibranchia yang ditemukan baik di Stasiun A (Gasoline Station) dan Stasiun B (Malalayang Beach Walk) adalah relatif sedikit, dibandingkan dengan jumlah jenis yang telah dideskripsikan di Indo-Pasific oleh peneliti-peneliti sebelumnya, salah satunya seperti yang dilaporkan oleh Gosliner et al., (2008). Nudibranchia yang teridentifikasi di pantai Malalayang ada 0.55 % dibandingkan dengan Indo-Pasifik. Jenis Nudibranchia teridentifikasi 11 jenis di perairan Malalayang (Mantiri et al., 2021), termasuk yang teridentifikasi dalam penelitian ini dikategorikan masih rendah dibandingkan dengan di perairan Bunaken, teridentifikasi ada 135 jenis, seperti yang yang dilaporkan oleh Kaligis et al., (2018).

Kualitas Air Nudibranchia

Parameter kualitas air laut yang diukur di stasiun A, yaitu rata-rata suhu air

laut adalah 28,69°C, rata-rata pH adalah 8,24, rata-rata *turbidity* adalah 0 NTU, rata-rata kandungan oksigen terlarut (DO) 6,77 mg/L DO, rata-rata TDS adalah 57,73 g/L, dan rata-rata salinitas adalah 31,49 ‰. Stasiun B memiliki rata-rata suhu air laut 29,08°C, rata-rata pH 8,06, NTU 0, DO 6,92 mg/L, TDS 57,33 g/L, dan salinitas 31,35 ‰. Parameter-parameter lingkungan ini (Tabel 3) nampak mendukung kehidupan Nudibranchia di

kedua stasiun baik A dan B, di mana parameter-parameter lingkungan yang terukur di kedua stasiun berada dalam *range* toleransi bagi umumnya biota-biota dasar, seperti untuk suhu 18°C – 30°C (Alfajri et al., 2017), untuk pH yaitu 5,6 - 8,3 (Sudirman & Husrin, 2014), DO yaitu 5,46 - 8,07 mg/L (Windarto et al 2024), dan salinitas >20 ‰ (Sari & Aunurohim, 2013). Parameter lingkungan yang diukur dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 2. Famili dan jenis-jenis Nudibranchia yang ditemukan pada Stasiun A (Gasoline Station) dan Stasiun B (Malalayang Beach Walk)

No	Famili	Jenis	Stasiun A (Gasoline Station)			Stasiun B (Malalayang Beach Walk)				
			Jumlah	P (mm)	L (mm)	Substrat	Jumlah	P (mm)	L (mm)	Substrat
1	Discodoridi dae	<i>Jorunna funebris</i> (Kelaart, 1858)	1	19	7	DCA	-	-	-	-
2	Phyllidiidae	<i>Phyllidiella pustulosa</i> (Cuvier, 1804)	3	22	7	DCA	2	15	6	DCA
				26	13	DCA		21	9	Sponge
				21	12	DCA		-	-	-
3	Chromodoridi dae	<i>Goniobranchus geometricus</i> (Risbec, 1928)	1	6	2	Sponge	-	-	-	-
4	Chromodoridi dae	<i>Goniobranchus reticulatus</i> (Quoy & Gaimard, 1832)	1	23	13	DCA	-	-	-	-
5	Facelinidae	<i>Pteraeolidia ianthina</i> (Angas, 1864)	1	30	5	DCA	-	-	-	-
6	Phyllidiidae	<i>Phyllidiella cooraburrama</i> Brunckhorst, 1993	1	31	16	DCA	-	-	-	-
7	Phyllidiidae	<i>Phyllidia coelestis</i> Bergh, 1905	2	12	5	DCA	1	13	6	DCA
				26	10	Pecahan Karang Mati		-	-	-
8	Phyllidiidae	<i>Fryeria picta</i> (Pruvot-Fol, 1957)	2	32	18	DCA	-	-	-	-
				16	7	Sponge		-	-	-
9	Phyllidiidae	<i>Phyllidia varicose</i> Lamarck, 1801	-	-	-	-	2	37	16	DCA
				-	-	-		39	20	DCA
10	Chromodoridi dae	<i>Hypselodoris maculosa</i> (Pease, 1871)	-	-	-	-	2	8	3	DCA
				-	-	-		3	2	Alga
11	Chromodoridi dae	<i>Hypselodoris bullockii</i> (Collingwood, 1881)	-	-	-	-	1	10	4	DCA

Tabel 3. Rata-rata dan standard deviasi (\pm SD) parameter lingkungan di stasiun A dan B pantai Malalayang Dua, Kota Manado

Parameter	Stasiun	
	A	B
Temperatur (°C)	28.69 \pm 0.02	29.08 \pm 0.02
pH	8.24 \pm 0.21	8.06 \pm 0.05
Turbidity (NTU)	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
DO (mg/L TDS)	6.77 \pm 1.46	6.92 \pm 0.69
TDS (g/L TDS)	57.73 \pm 0.06	57.33 \pm 0.67
Salinitas (‰)	31.49 \pm 0.20	31.35 \pm 0.16
Kedalaman Alat (m)	7.58 \pm 0.33	6.32 \pm 0.58

Perairan di stasiun A dan B memiliki *turbidity* 0 NTU indikasi kecerahan perairan. Tingkat kekeruhan ini memang tidak secara langsung mempengaruhi Nudibranchia, namun akan mempengaruhi ketersediaan baik tempat tinggal ataupun sebagai sumber makanan yang dapat diperoleh dari alga Zooxanthellae yang bersimbiose dengan karang. Cahaya matahari adalah menjadi kebutuhan utama dalam proses fotosintesa bagi mikro alga ini (Sari & Aunurohim, 2013).

Total Dissolved Solids (TDS), nilai yang umum ditetapkan untuk TDS yaitu 1,5 g/ L TDS (Windarto et al., 2024). Stasiun A (Gasoline Station) memiliki nilai rata-rata 57,73 g/L TDS, sedangkan pada stasiun B (Malalayang Beach Walk) nilai rata-rata adalah 57,33 g/L TDS. Nilai rata-rata TDS pada stasiun A (Gasoline Station) lebih besar dari pada nilai rata-rata TDS pada Stasiun B (Malalayang Beach Walk). Nilai TDS baik di stasiun A dan di Stasiun B adalah jauh melebihi nilai toleransi yang telah ditetapkan bagi biota dasar, seperti yang dilaporkan oleh Windarto et al., 2024). Nilai TDS yang tinggi ini dapat dipengaruhi oleh pelapukan dari batuan, limpasan dari tanah dan pengaruh antropogenik seperti masukan dari limbah domestik (Windarto et al., 2024). Tingginya aktivitas penimbunan disepanjang pantai Malalayang, dapat juga menjadi salah satu penyebab tingginya TDS di kedua stasiun untuk pantai Malalayang.

Substrat Nudibranchia

Substrat yang diidentifikasi menjadi tempat menempel Nudibranchia di pantai Malalayang Dua, di stasiun A (Gasoline Station) dan stasiun B (Malalayang Beach Walk) di dapatkan ada 4 tipe substrat yaitu dead coral with alga (DCA), sponge, alga, dan pecahan karang mati. Substrat dead coral with alga (DCA) di stasiun A (Gasoline Station) adalah substrat yang paling mendominasi atau paling disukai oleh Nudibranchia untuk menempel dengan persentase 75%, selanjutnya di ikuti oleh substrat sponge dengan persentase 16,66%, kemudian di ikuti oleh substrat pecahan karang mati dengan

persentase 8,33%. Pada Stasiun A (Gasoline Station) ini tidak terdapat Nudibranchia yang menempel pada substrat alga.

Stasiun B (Malalayang Beach Walk), substrat dead coral with alga (DCA) adalah juga merupakan substrat yang paling mendominasi atau paling disukai oleh Nudibranchia untuk menempel dengan persentase yang sama yaitu 75%. Substrat dengan persentase kedua terbesar adalah sponge dan alga, masing-masing memiliki persentase 12,5%. Pecahan karang mati adalah substrat yang tidak ditempati oleh Nudibranchia di stasiun ini. Substrat teridentifikasi ditempati oleh Nudibranchia baik di stasiun A dan B ditampilkan pada Tabel 4. Nudibranchia dan substrat yang ditempatinya di pantai Malalayang Dua, Kota Manado ditampilkan pada Gambar 5.

Substrat paling dominan yang di tempati oleh Nudibranchia baik pada Stasiun A (Gasoline Station) dan Stasiun B (Malalayang Beach Walk), adalah dead coral with alga (DCA), dikonfirmasi sama seperti yang dilaporkan oleh Marpaung et al (2019). Ada 4 jenis Nudibranchia yang menempati 2 tipe substrat berbeda, yaitu *Phyllidiella pustulosa* yang teridentifikasi menempel pada substrat substrat dead coral with alga (DCA) dan sponge (Tabel 4 dan Gambar 5, 2A dan 2B). Pada perairan Nudiretreat dan Bajo *Phyllidiella pustulosa* ditemukan pada tipe substrat terumbu karang (Ompi, 2019), terdapat perbedaan tipe substrat yang ditempati Nudibranchia jenis *Phyllidiella pustulosa* ini dapat disebabkan oleh perbedaan arus dan topografi dari masing-masing perairan yang membuat Nudibranchia dapat mengalami sebuah peristiwa menghindari arus yang kuat dan bersembunyi di celah-celah substrat dari predator untuk bertahan hidup. *Phyllidia coelestis* teridentifikasi menempel pada substrat dead coral with alga (DCA) dan pecahan karang mati (Tabel 4 dan Gambar 5, 7A dan 7B). Pada perairan Makawide ditemukan Nudibranchia jenis *Phyllidia coelestis* dikonfirmasi hanya menempati substrat dead coral with alga (DCA) (Marpaung et al., 2019), dan dikonfirmasi menempati

substrat pecahan karang mati di perairan Selat Lembeh (Ompi, 2019), sehingga terdapat kesamaan tipe substrat yang ditempati oleh Nudibranchia jenis *Phyllidia coelestis*. *Fryeria picta* teridentifikasi menempel pada tipe substrat dead coral with alga dan sponge (Tabel 4 dan Gambar 5, 8A dan 8B). Pada perairan Bali Nudibranchia jenis *Fryeria picta* dikonfirmasi menempati substrat dead coral with alga (DCA) dan menempati substrat sponge yang menjadi sumber makanannya (Gosliner et al., 2008), sehingga terdapat kesamaan tipe substrat yang ditempati oleh Nudibranchia jenis *Fryeria picta*. *Hypselodoris maculosa* teridentifikasi menempel pada tipe substrat dead coral with alga (DCA) dan alga (Tabel 4 dan Gambar 5, 10A dan 10B). Pada perairan Nudifall dikonfirmasi Nudibranchia jenis *Hypselodoris maculosa* menempati substrat dead coral with alga (DCA) (Ompi, 2019), dan menempati substrat sponge pada perairan china (Gosliner et al., 2008), sehingga terdapat perbedaan tipe substrat yang ditempati Nudibranchia jenis *Hypselodoris maculosa* pada substrat alga kemungkinan dapat disebabkan oleh adaptasi Nudibranchia untuk menghindari predator, perbedaan pola makan setiap individu Nudibranchia, dan ketersediaan

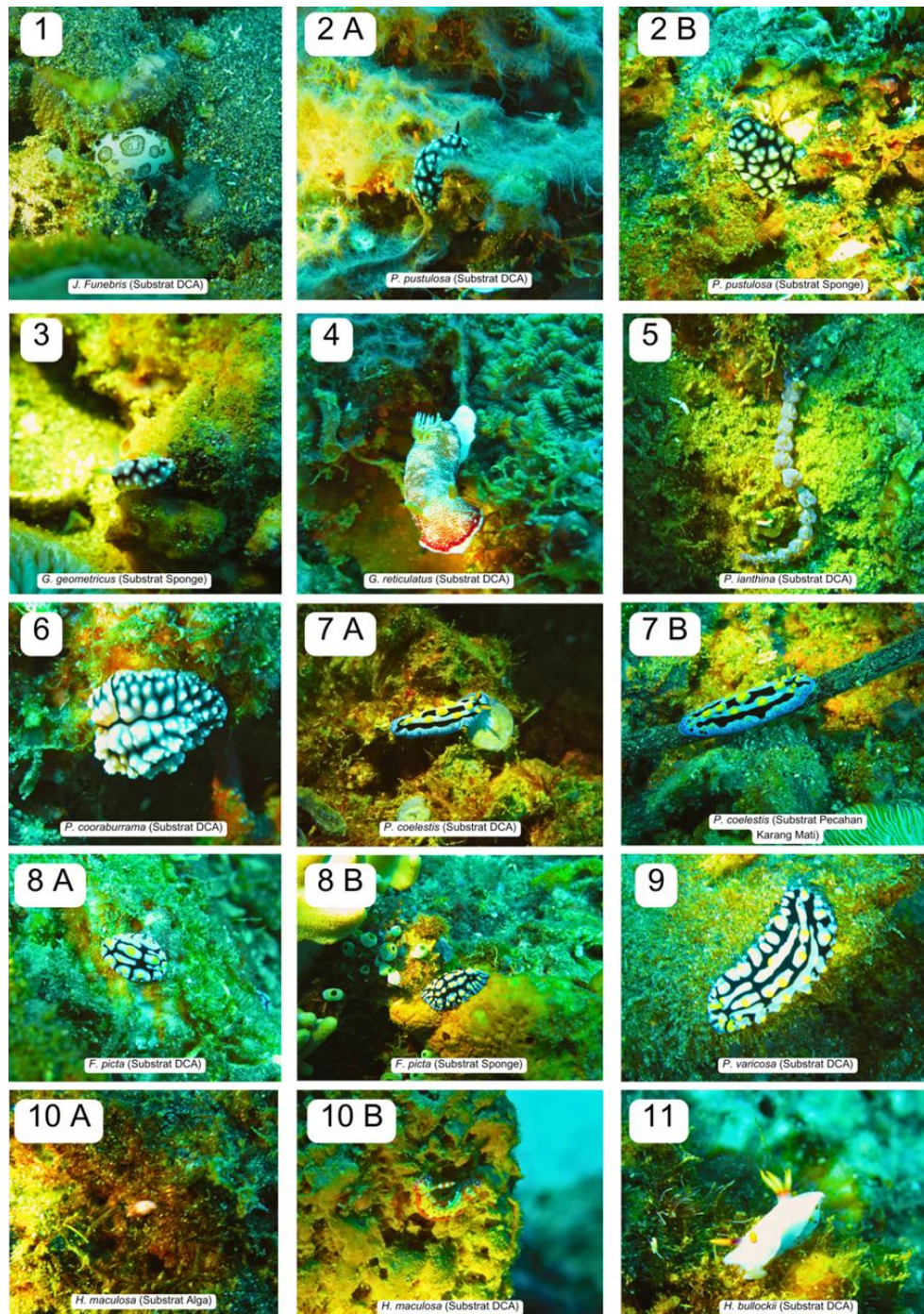
sumber makanan yang disukai Nudibranchia jenis *Hypselodoris maculosa*.

Substrat yang hanya ditempati oleh satu jenis Nudibranchia yaitu adalah substrat pecahan karang mati dan alga. Nudibranchia umumnya memiliki preferensi makanan yang spesifik, dan jika jenis makanan atau kondisi lingkungan yang tersedia pada substrat pecahan karang mati dan alga sangat terbatas, hanya ada satu spesies saja yang paling cocok atau yang memiliki adaptasi paling baik terhadap kondisi tersebut yang akan menempati substrat ini. Faktor-faktor seperti ketersediaan ruang yang terbatas, kurangnya kompleksitas struktur, atau persaingan antar jenis juga dapat membatasi kehadiran lebih dari satu jenis Nudibranchia pada substrat ini, atau kemungkinan Nudibranchia ini hanya sedang berenang untuk mencari makanan pada saat ditemukan di substrat ini.

Substrat yang memiliki persentase tertinggi adalah substrat dead coral with alga (DCA). Substrat ini memiliki persentase tertinggi karna substrat ini ditempati oleh banyak jenis-jenis dan individu Nudibranchia yang lebih dari tipe substrat lainnya.

Tabel 4. Jenis dan substrat Nudibranchia di stasiun A (Gasoline) dan B (Malalayang Beach Walk).

No	Jenis	Stasiun							
		A				B			
		Substrat				Substrat			
		Dead Coral with Alga	Sponge	Alga	Pecahan Karang Mati	Dead Coral with Alga	Sponge	Alga	Pecahan Karang Mati
1	<i>Jorunna funebris</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Phyllidiella pustulosa</i>	3	-	-	-	1	1	-	-
3	<i>Goniobranchus geometricus</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
4	<i>Goniobranchus reticulatus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
5	<i>Pteraeolidia ianthina</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
6	<i>Phyllidiella cooraburrama</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
7	<i>Phyllidia coelestis</i>	1	-	-	1	1	-	-	-
8	<i>Fryeria picta</i>	1	1	-	-	-	-	-	-
9	<i>Phyllidia varicosa</i>	-	-	-	-	2	-	-	-
10	<i>Hypselodoris maculosa</i>	-	-	-	-	1	-	1	-
11	<i>Hypselodoris bullockii</i>	-	-	-	-	1	-	-	-
	Jumlah	9	2	-	1	6	1	1	-
	Persentase	75%	16,66%	-	8,33%	75%	12,5%	12,5%	-



Gambar 5. Substrat tempat Nudibranchia menempel pada substrat di ke dua stasion di pantai Malalayang 2. DCA=dead coral with algae'.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Jenis-jenis Nudibranchia teridentifikasi di pantai Malalayang Dua, Kecamatan Malalayang, Kota Manado adalah: *J. funebris*, *P. pustulosa*, *G. geometricus*, *G. reticulatus*, *P. ianthina*, *P. cooraburrama*, *P.*

coelestis, *F. picta*, *P. varicosa*, *H. maculosa* dan *H. bullockii*.

Nilai parameter lingkungan seperti pH, suhu air laut, *turbidity* atau kekeruhan, kandungan oksigen terlarut (DO), dan salinitas cenderung masuk kedalam kategori normal baik untuk menopang

kehidupan dari Nudibranchia. Total Dissolved Solids (TDS) adalah jauh melebihi nilai umum yang ditetapkan. Substrat didapatkan bervariasi dari dead coral with alga (DCA), sponge, alga, dan pecahan karang mati. Substrat dead coral with alga (DCA) adalah substrat yang paling banyak ditempati Nudibranchia.

Saran

1. Melakukan penelitian lanjutan dengan periode waktu yang lebih panjang dan cakupan area yang lebih luas untuk mendapatkan gambaran yang lebih akurat mengenai dinamika populasi Nudibranchia di Pantai Malalayang Dua, Kota Manado.
2. Melakukan pemantauan berkala terhadap kualitas air dan kondisi substrat di Pantai Malalayang Dua, Kota Manado untuk mendeteksi perubahan lingkungan secara dini dan mengambil tindakan yang diperlukan.
3. Memberikan edukasi kepada masyarakat sekitar dan pengunjung Pantai Malalayang Dua, Kota Manado mengenai pentingnya menjaga kebersihan dan kesehatan ekosistem laut sehingga dapat membantu dalam upaya pelestarian jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfajri, Mubarak, & Mulyadi, A. (2017). Analisis Spasial Dan Temporal Sebaran Suhu Permukaan Laut Di Perairan Sumatera Barat. 4(1).
- Amelia, J. M., Prasetia, I. N. D., & Setiabudi, G. I. (2022). Keanekaragaman Dan Kelimpahan Nudibranch Di Pantai Penimbangan Buleleng Bali. *Journal Of Marine Research*, 11(3), 399–408. <https://doi.org/10.14710/Jmr.V11i3.35005>
- Dayrat, B. (2006). A Taxonomic Revision Of Paradoris Sea Slugs (Mollusca, Gastropoda, Nudibranchia, Doridina). *Zoological Journal Of The Linnean Society*, 147(2), 125–238. <https://doi.org/10.1111/J.1096-3642.2006.00219.X>
- Febriani, S. (2022). Analisis Deskriptif Standar Deviasi. 2022, 6.
- Gosliner, T., Behrens, D. W., & Valdés, Á. (2008). Indo-Pacific nudibranchs and sea slugs: A field guide to the world's most diverse fauna. *Sea Challengers Natural History Books*. San Francisco, CA, USA, 425 pp.
- Kaligis, F., Eisenbarth, J.-H., Schillo, D., Dialao, J., Schäberle, T. F., Böhringer, N., Bara, R., Reumschüssel, S., König, G. M., & Wägele, H. (2018). Second Survey Of Heterobranch Sea Slugs (Mollusca, Gastropoda, Heterobranchia) From Bunaken National Park, North Sulawesi, Indonesia—How Much Do We Know After 12 Years? *Marine Biodiversity Records*, 11(1), 2. <https://doi.org/10.1186/S41200-018-0136-3>.
- Kusuma, R. C., Ruswahyuni, & Subiyanto. (2013). Kelimpahan Nudibranchia Pada Karang Bercabang Dan Karang Batu Di Pantai Pancuran Belakang Pulau Karimunjawa Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(3), 273–281. <https://doi.org/10.14710/marj.v2i3.4224>.
- Mantiri, I. K. K., Lintang, R. A., Boneka, F. B., Wagey, B. Th., Wantasen, A., & Ompi, M. (2021). Keragaman Kelinci Laut (Nudibranchia) Di Perairan Laut Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 9(2), 86. <https://doi.org/10.35800/Jplt.9.2.2021.35557>
- Marpaung, Y. S. P. H., Ompi, M., Manembu, I., Roeroe, K. A., Mamangkey, N. G. F., & Lumingas, L. (2019). Keragaman Substrat Bagi Nudibranch Di Selat Lembeh. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 7(2), 79. <https://doi.org/10.35800/Jplt.7.2.2019.24144>.
- Ompi, M. (2019). Nudibranchia (Gastropoda) Di Perairan Tropis Selat Lembeh, Sulawesi Utara: Ketahui

- Sebelum Katasrofe. 114 Hal.
- Paulangan, Y. P., Supoyo, A. S., & Kalor, J. D. (2021). Indeks Keanekaragaman, Keseragaman Dan Dominasi Nudibranch Di Perairan Teluk Humbolt Kota Jayapura Papua Indonesia. 05.
- Pungus, F., Kaligis, G., & Ompi, M. (2017). Status Nudibranchia Di Perairan Pantai Desa Teep Minahasa Selatan Dan Selat Lembeh Bitung. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 5(2), 39. <https://doi.org/10.35800/Jplt.5.2.2017.15919>
- Ramdan, E. S., Samad, A., & Khaeruddin. (2015). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Peserta Didik Kelas Vii/I Smp Negeri 1 Sungguminasa. Vol 3, No 2.
- Razak, F. ., Suzana, B. O. L., & Kapantow, G. H. M. (2017). Strategi Pengembangan Wisata Bahari Pantai Malalayang, Kota Manado, Sulawesi Utara. *Agri-Sosioekonomi*, 13(1a), 277. <https://doi.org/10.35791/Agrsosek.13.1a.2017.16180>
- Sari, L. N., & Aunurohim. (2013). Korelasi Komunitas Nudibranchia Dengan Komunitas Porifera Di Perairan Pasir Putih, Situbondo. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits* Vol. 2, No.2, 2337-3520.
- Shalihah, H. N., Purnomo, P. W., & Widyorini, N. (2017). Keanekaragaman Moluska Berdasarkan Tekstur Sedimen Dan Kadar Bahan Organik Pada Muara Sungai Betahwalang, Kabupaten Demak (Molluscs Diversity Based On Sediment Texture And Organic Matter Content In Betahwalang Estuary, Demak Regency). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal Of Fisheries Science And Technology*, 13(1), 58–64. <https://doi.org/10.14710/ljfst.13.1.58-64>
- Sudirman, N., & Husrin, S. (2014). Status Baku Mutu Air Laut untuk Kehidupan Biota dan Indeks Pencemaran Perairan di Pesisir Cirebon pada Musim Kemarau <i>[Water Quality Standards for Marine Life and Pollution Index in Cirebon Coastal Area in the Dry Season]</i>. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(2), 149–154. <https://doi.org/10.20473/jipk.v6i2.11300>.
- Windarto, F. C., Rumampuk, N. D. C., Mamuaja, J. M., Rampengan, R. M., Schaduw, J. N. W., & Manengkey, H. W. K. (2024). Study of Sea Water Quality in Malalayang Beach Walk Area. *Jurnal Ilmiah Platax*, 12(1), 194–200. <https://doi.org/10.35800/jip.v12i1.54144>.
- Zahida, F., & Yuda, I. P. (2021). Keanekaragaman Dan Kelimpahan Nudibranchia Di Perairan Tulamben, Bali. 5.