

KERAGAMAN SUBSTRAT BAGI NUDIBRANCH DI SELAT LEMBEH

(*Substrate diversity of nudibranch at Lembeh Strait*)

Yehezkiel S.P.H. Marpaung^{1*}, Medy Ompi¹, Indri Manembu¹, Kakaskasen A. Roeroe¹, N.G.F.
Mamangkey¹, Lucky Lumingas²

1. Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado. 95115, Sulawesi Utara, Indonesia.
2. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado. 95115, Sulawesi Utara, Indonesia.

*email: marpaunghezky11@gmail.com

Research on the diversity of nudibranch substrates was carried out in Lembeh Strait at 3 locations, at Nudifall, Makawide, and Nudiririt. The purpose of the researches 1) to discover the nudibranch species at Nudifall, Makawide, Nudiririt in the Lembeh Strait. 2) to knowing the substrate occupied by nudibranchs in the Lembeh Strait. 3) to knowing the overlapping substrate that was occupied by the nudibranch. Substrates can be used by nudibranchs to get food sources, shelter from predators, and as a place to live. Nudibranch species found in the Lembeh Strait were 19 species in this study. Dead Coral with Algae (DCA), sponges, algae, hard coral, and tunicates were the types of substrate where nudibranchs live in the Lembeh Strait. The most dominant or overlapping substrate between types of nudibranchs was Dead Coral with Algae.

Keywords : Nudibranch, Substrate, Lembeh

Penelitian mengenai keragaman substrat nudibranch dilakukan di Selat Lembeh pada 3 lokasi yaitu Nudifall, Makawide, dan Nudiririt. Tujuannya yaitu 1) mengetahui jen nudibranch di Nudifall, Makawide, Nudiririt di Selat Lembeh. 2) mengetahui substrat yang ditempati nudibranch di Selat Lembeh. 3) mengetahui substrat yang tumpang tindih (*overlap*) yang ditempati oleh nudibranch. Substrat dapat dimanfaatkan oleh nudibranch untuk mendapatkan sumber makanan, tempat berlindung dari predator, dan sebagai tempat tinggal. Jenis nudibranch yang ditemukan di Selat Lembeh ada 19 spesies dalam penelitian ini. *Dead Coral with Algae* (DCA), spons, alga, hard coral, dan tunikata merupakan substrat-substrat tempat hidup nudibranch di Selat Lembeh. Substrat yang paling dominan atau tumpang tindih antar jenis dari nudibranch adalah DCA.

Kata kunci : Nudibranch, Substrat, Lembeh.

PENDAHULUAN

Nudibranch adalah kelompok gastropoda yang sangat dikenal oleh para penyelam dan menjadi salah satu target

foto objek bawah laut. Biota dasar ini memiliki ragam ukuran bentuk dan warna sehingga menjadi sangat menarik untuk dilihat di bawah air bagi para penyelam. Nudibranch berasal dari kata “nudus” berarti

telanjang dan “branchia” yang berarti insang, jika kedua kata ini digabungkan berarti insang telanjang. Bell & Galzin (1984) menyebutkan dalam penelitiannya bahwa, terdapat hubungan langsung antara keragaman substrat dan keanekaragaman jenis organisme bentik. Di duga bahwa substrat yang semakin beragam, maka makin banyak jumlah nudibranch dan makin baik keanekaragaman jenis.

Di seluruh dunia telah telah teridentifikasi \pm 3000 spesies nudibranch. Distribusinya juga dapat dipengaruhi pada fase larva, avertebrata tropis dapat memijah dan larvanya tersedia sepanjang tahun termasuk nudibranch (Purba *et al*, 2013). Substrat bagi nudibranch banyak ditemui di daerah terumbu karang seperti alga, spons, karang keras, karang lunak, bryozoa dan hydroid. Namun demikian sebagai biota bentik, biota ini sangat tergantung pada substrat tidak hanya sebagai tempat menempel ataupun tempat tinggal, tetapi juga sebagai sumber makanan mereka (Kaligis *et al*, 2018).

Keragaman substrat adalah sebagai salah satu fenomena dasar laut yang mendukung keanekaragaman biota dasar, jika berkurangnya keragaman substrat, bahkan kehilangan substrat karena peningkatan aktifitas pembangunan di pesisir tidak hanya akan menentukan keragaman bahkan keberlanjutan kehidupan biota dasar ini (Greene *et al*, 2008; Chavanich *et al*, 2013).

Nudibranch merupakan salah satu kekayaan hayati Indonesia dan harus dijaga kelestariannya. Walaupun biota ini sangat terkenal sebagai target foto bawah laut, serta mengandung komposisi bioaktif, namun informasi mengenai organisme ini masih terbilang sedikit khususnya di Sulawesi Utara. Biota inipun sangat sulit ditemukan karena ukurannya kecil, memiliki

kemampuan kamuflase, dan menempel atau yang dikenal sebagai kriptik (Chavanich *et al*, 2013).

Karakteristik nudibranch yang membedakannya dengan gastropoda lain yaitu adanya insang telanjang (nudibranch berarti ‘insang telanjang’). Insang tersebut muncul seperti jambul pada bagian punggung agak ke belakang (Debelius, 2004). Nudibranch memiliki mata yang mungil yang keberadaannya sangat sedikit dimanfaatkan. Mata nudibranch hanya mampu membedakan antara terang dan gelap. Sebagai gantinya, nudibranch menggunakan tonjolan sensor di kepala (rhinopore) dan tentakel oral untuk mencium, mengecap dan merasakan lingkungan. Bahkan rhinopore digunakan untuk mendeteksi makanan dengan bantuan sinyal yang ditangkap dari senyawa kimia (Holland, 2008). Secara garis besar tubuh nudibranch terdiri dari mantel, rhinopores, insang, kaki, dan organ reproduksi

Beragam biota dapat menetap dan tinggal pada substrat yang beragam dari lumpur, pasir, batuan, pecahan karang, dan karang. Umumnya pada substrat tersebut dapat ditemukan biota-biota dasar seperti Bryozoa, Ascidiacea, Crinoidea, Ophiuroidea, dan Polychaeta, termasuk beberapa jenis nudibranch seperti yang dilaporkan di perairan Bunaken (Kaligis *et al*, 2018). Seperti dasar perairan lainnya hydroid, ascidian, tunikata, dan jenis-jenis nudibranch dapat menempel pada karang dan juga pecahan-pecahan karang (Chavanich *et al*, 2013).

Dalam penelitian mengangkat rumusan masalah yaitu; 1) jenis nudibranch apa yang ada di Selat Lembeh, 2) substrat apa saja yang ditempati oleh nudibranch, 3) adakah substrat yang tumpang tindih (*overlap*) yang ditempati oleh nudibranch.

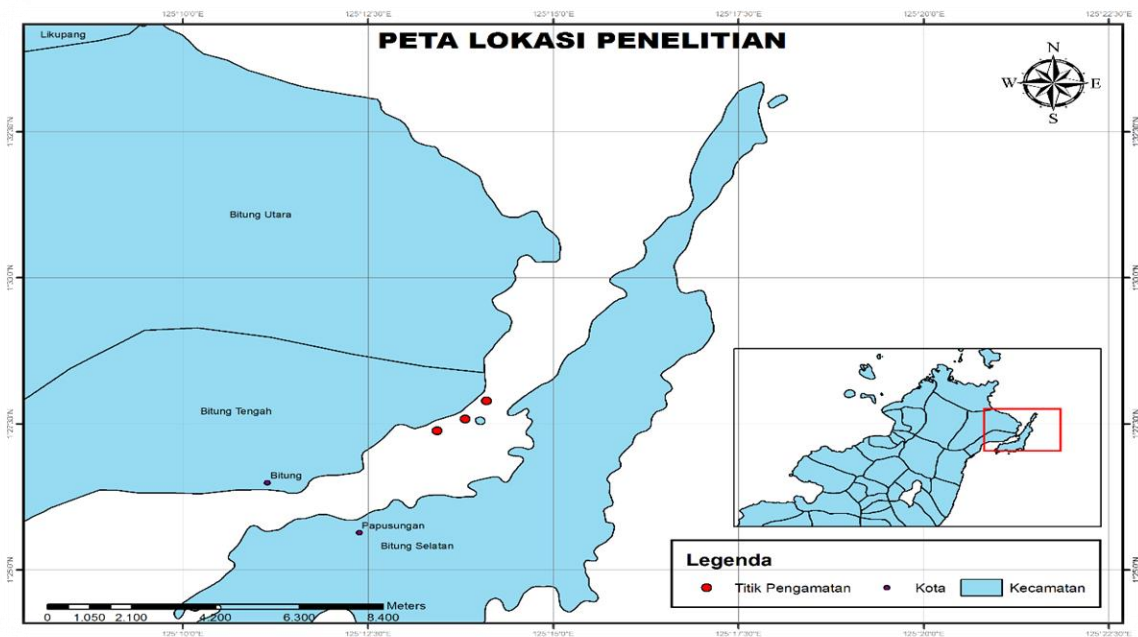
Untuk tujuan yaitu; 1) mengetahui jenis nudibranch di Nudifall, Makawide, Nudiritrit di Selat Lembeh. 2) mengetahui substrat yang ditempati nudibranch di Selat Lembeh. 3) mengetahui substrat yang tumpang tindih (*overlap*) yang ditempati oleh nudibranch.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Selat Lembeh pada 3 lokasi yaitu Nudifall (N 01°27'674", E 125°13'602"), Makawide (N 01°28'510", E 125°14'190"), dan Nudiritrit (N 01°29'093", E 125°14'459"). Pada lokasi Nudifall topografinya seperti tebing lalu *slope* mengarah ke laut, lokasi Makawide seperti pulau timbul dengan topografi *slope* ke arah laut, dan lokasi Nudiritrit sama seperti lokasi Nudifall berbentuk tebing lalu *slope* ke arah laut.

Selat Lembeh memiliki panjang ±21 km dan lebar bervariasi dari 1 sampai 2 km

(Ompi *et al*, 2019). Massa air selat ini sangat dipengaruhi oleh pasang surut, Di mana adanya masa air yang masuk dari utara dan di buang ke arah selatan, dan juga yang masuk dari selatan dan dibuang ke arah utara sangat menentukan kondisi Selat Lembeh termasuk substrat di dasar selat. Selat ini ditutupi oleh substrat baik lumpur, pasir, rubble, batuan, dan karang. Di mana substrat diameter halus mendominasi perairan ini yang membuat selat ini dikenal sebagai daerah 'muck diving' (Ompi *et al*, 2019). Substrat halus termasuk biogenik substrat yang menutupi dasar selat lembeh menggambarkan bahwa erosi yang diakibatkan oleh baik arus dan gelombang (Dai *et al*, 1992) adalah sangat mendominasi perairan ini.



Gambar 1. Peta Lokasi

Pengambilan data dilakukan menggunakan *belt transect* dengan panjang 70 m dan lebar 2 m (luas 140m²). Tim penyelam menyusuri perairan pantai

dengan kedalaman 3-12 meter. Kemudian menarik *belt transect* sejajar garis pantai. Peletakan *transect* disesuaikan dengan topografi lokasi pengambilan data.

Penyelam akan menyusuri *belt transect* dan mengamati adanya kehadiran nudibranch lalu mendokumentasikannya beserta substrat.

Identifikasi jenis nudibranch dan tipe substrat dilakukan langsung saat pengambilan data serta pengambilan foto yang dilanjutkan dengan melihat hasil foto bawah air. Identifikasi nudibranch dilakukan mulai dari famili, genus, hingga spesies dengan melihat warna pada notum, rhinopore, insang, kaki, dan ukuran tubuh, dengan bantuan beberapa buku identifikasi.

Dalam proses analisis untuk menentukan dominasi substrat pada nudibranch, data yang diperoleh berupa jenis dan jumlah telah ditempatkan dalam bentuk tabel, di mana dilakukan perhitungan baik jumlah jenis dan individu. Tipe substrat yang ditempati oleh nudibranch termasuk persentase substrat yang ditempati jenis nudibranch juga di petakan dalam tabel dan gambar. Sehingga dapat dilihat dominasi substrat pada nudibranch di Selat Lembeh.

Jenis-jenis substrat diplot ke dalam diagram venn untuk melihat kehadiran jenis-jenis yang memanfaatkan substrat yang sama (*overlap*), serta yang memanfaatkan substrat tersendiri. Pengelompokan kesamaan substrat antar spesies pada penelitian ini menggunakan *Cluster analysis* yang disajikan dalam bentuk dendrogram. Dalam analisis ini data setiap jenis spesies beserta substrat dilihat kemiripannya dengan menggunakan bantuan aplikasi *Biodiversity Pro 2.0*.

Hasil dan Pembahasan

Nudibranch yang diidentifikasi di Nudifall ada 11 jenis dengan total 16 individu, Makawide ada 8 jenis dengan total juga 16 individu, dan 8 jenis dengan total 11 individu

di Nudiritrit (Tabel 1). Secara keseluruhan, nudibranch yang ditemukan di ketiga lokasi dalam penelitian ini ada 19 jenis dengan total ada 43 individu (Tabel 1). Jumlah jenis Nudibranch di Nudifall lebih tinggi dibandingkan yang diidentifikasi di Makawide dan Nudiritrit yang jumlah jenisnya sama. Perbedaan jenis ini dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan lokasi penelitian, di mana Nudifall berada di bagian dalam selat Lembeh, lebih terlindung dibandingkan dengan Makawide dan Nudiritrit yang lebih ke arah utara selat dengan kondisi lingkungan lebih terbuka terhadap arus dan gelombang.

Kondisi lingkungan terlindung dapat menjadi lokasi yang baik terutama bagi umumnya biota avertebrata dasar yang memiliki fase larva. Larva avertebrata laut, seperti juga nudibranch akan berada di kolom perairan dan dalam mengakhiri fase larva akan turun ke dasar (Ompi *et al* 2019), di mana dengan kondisi terlindung dari arus, larva akan mudah turun ke dasar memilih substrat kesukaan, menempel dan menetap pada substrat yang disukainya. Larva avertebrata tidak seperti larva ikan dan krustasea yang memiliki kecepatan renang yang dapat mengatur arah dan melawan arus dengan kecepatan yang dapat dijangkau. Larva avertebrata moluska termasuk gastropoda, nudibranch umumnya berenang pasif, sehingga akan selalu terbawa mengikuti arus, termasuk di perairan yang mengarah ke utara Selat Lembeh, sehingga larva-larva akan mengalami tantangan yang besar untuk turun dan mendapatkan substrat kesukaan di kedua lokasi baik Makawide dan Nudiritrit yang dapat menyebabkan adanya perbedaan jumlah jenis dibandingkan dengan di Nudifall.

Tabel 1. Nudibranch yang ditemukan di Selat lembeh

Spesies	Site			Jumlah individu
	Nudifall	Makawide	Nudiritrit	
<i>Chromodoris annae</i> Bergh, 1877	2	-	1	3
<i>Chromodoris hamiltoni</i> Rudman, 1977	1	1	-	2
<i>Chromodoris lochi</i> Rudman, 1982	-	-	1	1
<i>Aegires villosus</i> Farran, 1905	-	1	-	1
<i>Jorunna funnebris</i> (Kelaart, 1859)	-	1	-	1
<i>Glossodoris cincta</i> (Bergh, 1888)	-	-	2	2
<i>Goniobranchus fidelis</i> (Kelaart, 1858)	2	-	-	2
<i>Goniobranchus geometricus</i> (Risbec, 1928)	1	-	1	2
<i>Goniobranchus reticulatus</i> (Quoy & Gaimard, 1832)	-	2	-	2
<i>Hypselodoris tryoni</i> (Garett, 1873)	2	-	-	1
<i>Halgerda batangas</i> Carlson & Hoff, 2000	2	-	-	2
<i>Nembrotha kubaryana</i> Bergh, 1877	2	-	-	2
<i>Flabellina rubrolineata</i> (O'Donoghue, 1929)	1	-	-	1
<i>Flabellina exoptata</i> Gosliner & Willian, 1991	-	-	1	1
<i>Phyllidia elegans</i> Berg, 1869	1	-	-	1
<i>Phyllidia ocellata</i> Cuvier, 1804	1	4	2	7
<i>Phyllidiella varicosa</i> (Lamarck, 1801)	1	2	2	5
<i>Phyllidia coelestis</i> Berg, 1905	-	1	-	1
<i>Phyllidiella lizae</i> Brunckhorst, 1993	-	4	1	5
Jumlah	16	16	11	43

Ragam substrat yang teridentifikasi menjadi tempat menempel nudibranch ada 5 tipe substrat, yaitu dead coral with alga/DCA, sponge, alga, hard coral dan tunikata. Dalam penelitian ini ditemukan ada jenis nudibranch yang memiliki substrat yang sama dengan jenis yang lain dan juga ada substrat yang merupakan substrat yang paling dominan ditempati oleh nudibranch.

Substrat dead coral with alga (DCA) mendominasi lokasi Nudifall dengan persentase 68,75% selanjutnya substrat alga dan tunikata masing-masing memiliki persentase 12,5 % kemudian substrat sponge dengan persentase 6,25 % (Tabel

2). Pada lokasi ini tidak didapati kehadiran nudibranch pada substrat hard coral. Berikut adalah tipe-tipe substrat yang didapati adanya kehadiran nudibranch di lokasi Nudifall.

Pada lokasi Makawide, substrat dead coral with alga (DCA) mendominasi dengan persentase 56% selanjutnya substrat sponge dan alga masing-masing memiliki persentase 18,75 % kemudian substrat hard coral dengan persentase 6,25 % (Tabel 3). Pada lokasi ini tidak didapati kehadiran nudibranch pada substrat tunikata. Berikut adalah tipe-tipe substrat yang didapati

adanya kehadiran nudibranch di lokasi Makawide:

Tabel 2. Substrat nudibranch di lokasi Nudifall

Spesies	Dead Coral with Alga	Sponge	Alga	Hard Coral	Tunikata
<i>Chromodoris annae</i>	1	-	1	-	-
<i>Chromodoris hamiltoni</i>	-	1	-	-	-
<i>Goniobranchus fidelis</i>	2	-	-	-	-
<i>Goniobranchus geometricus</i>	-	-	1	-	-
<i>Hypselodoris tryoni</i>	2	-	-	-	-
<i>Halgerda batangas</i>	2	-	-	-	-
<i>Nembrotha kubaryana</i>	-	-	-	-	2
<i>Flabellina rubrolineata</i>	1	-	-	-	-
<i>Phyllidia elegans</i>	1	-	-	-	-
<i>Phyllidia ocellata</i>	1	-	-	-	-
<i>Phyllidiella varicose</i>	1	-	-	-	-
Jumlah	11	1	2	-	2
Persentase	68,75%	6,25%	12,5%	-	12,5%

Tabel 3. Substrat nudibranch di lokasi Makawide

Spesies	Dead Coral with Alga	Sponge	Alga	Hard Coral	Tunikata
<i>Chromodoris hamiltoni</i>	-	1	-	-	-
<i>Aegires villosus</i>	-	-	1	-	-
<i>Jorunna funnebris</i>	-	-	-	1	-
<i>Goniobranchus reticulatus</i>	-	-	2	-	-
<i>Phyllidia ocellata</i>	3	1	-	-	-
<i>Phyllidiella varicosa</i>	1	1	-	-	-
<i>Phyllidia coelestis</i>	1	-	-	-	-
<i>Phyllidiella lizae</i>	4	-	-	-	-
Jumlah	9	3	3	1	-
Persentase	56%	18,75%	18,75%	6,25%	-

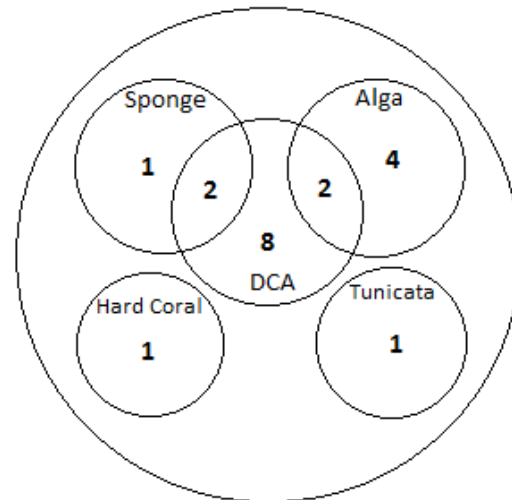
Substrat dead coral with alga (DCA) juga mendominasi di lokasi Nudiritrit dengan persentase 72,72%, substrat alga memiliki persentase 18,18 % kemudian substrat sponge dengan persentase 9,1 % (Tabel 4).

Pada lokasi ini tidak didapati kehadiran nudibranch pada substrat hard coral dan tunikata. Berikut adalah tipe-tipe substrat yang didapati adanya kehadiran nudibranch di lokasi Nudiritrit:

Tabel 4. Substrat Nudibranch di lokasi Nudiritrit

Spesies	Dead Coral with Alga	Sponge	Alga	Hard Coral	Tunikata
<i>Chromodoris annae</i>	1	-	-	-	-
<i>Chromodoris lochi</i>	-	-	1	-	-
<i>Glossodoris cincta</i>	2	-	-	-	-
<i>Goniobranchus geometricus</i>	1	-	-	-	-
<i>Flabelina exoptata</i>	-	-	1	-	-
<i>Phyllidia ocellata</i>	1	1	-	-	-
<i>Phyllidiella varicose</i>	2	-	-	-	-
<i>Phyllidiella lizae</i>	1	-	-	-	-
Jumlah	8	1	2	-	-
Persentase	72,72%	9,1%	18,18%	-	-

Kehadiran 5 jenis substrat yang ditempati nudibranch di 3 lokasi, yaitu Nudifall, Makawide, dan Nudiritrit, di mana ada jenis substrat yang hanya ditempati oleh 1 jenis nudibranch, selanjutnya ada jenis nudibranch yang menempati (co-occur) "overlap" di satu substrat (Gambar 4). Dari 5 jenis substrat ini dapat dilihat bahwa hanya Hard coral dan Tunikata yang ditempati masing-masingnya satu spesies nudibranch. Terdapat satu spesies nudibranch pada substrat sponge dan dua spesies nudibranch yang terdapat pada substrat sponge dan DCA. Untuk substrat alga terdapat empat spesies dan dua spesies yang terdapat pada substrat alga dan DCA. Kemudian ada 8 spesies nudibranch yang hanya menempati substrat DCA (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram Venn menunjukkan jenis nudibranch yang didapati pada substrat. Angka menunjukkan jumlah jenis.

Tabel 6. Jenis nudibranch dalam beberapa substrat di Nudifall, Makawide, dan Nudiririt

Spesies	Substrat				
	DCA	Sponge	Alga	Hard Coral	Tunikata
<i>Chromodoris annae</i>	+		+		
<i>Chromodoris hamiltoni</i>		+			
<i>Chromodoris lochi</i>			+		
<i>Aegires villosus</i>			+		
<i>Jorunna funnebris</i>				+	
<i>Glossodoris cincta</i>	+				
<i>Goniobranchus fidelis</i>	+				
<i>Goniobranchus geometricus</i>	+		+		
<i>Goniobranchus reticulatus</i>			+		
<i>Hypselodoris tryoni</i>	+				
<i>Halgerda batangas</i>	+				
<i>Nembrotha kubaryana</i>					+
<i>Flabellina rubrolineata</i>	+				
<i>Flabellina exoptata</i>			+		
<i>Phyllidia elegans</i>	+				
<i>Phyllidia ocellata</i>	+	+			
<i>Phyllidiella varicosa</i>	+	+			
<i>Phyllidia coelestis</i>	+				
<i>Phyllidiella lizae</i>	+				

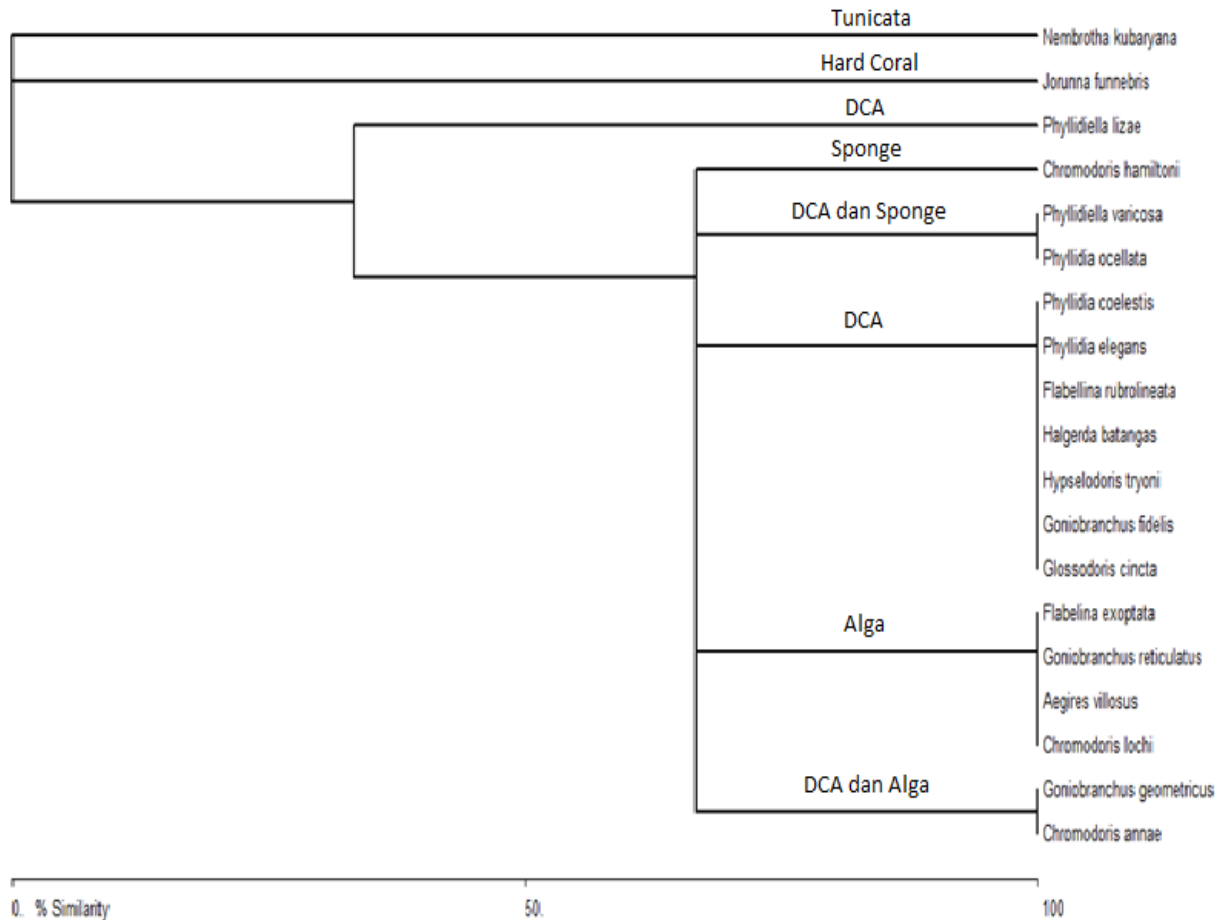
Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa substrat DCA merupakan substrat yang *overlap* atau tumpang tindih dari beberapa jenis nudibranch. Perbedaan dan persamaan substrat antar jenis-jenis nudibranch ini dapat dikarenakan perilaku makannya. Menurut Behrens (2005) mengatakan bahwa nudibranch biasanya mengandalkan satu sumber makanan tergantung jenis dari nudibranch tersebut. Namun secara keseluruhan kelompok ini dapat memanfaatkan berbagai macam sumber makanan.

Berdasarkan komposisi spesies nudibranch yang ada, substrat juga bisa dibagi menjadi 8 kelompok (Gambar 2). Kelompok pertama terdiri dari *Goniobranchus geometricus* dan *Chromodoris annae* hal ini dikarenakan dua spesies ini didapati memiliki kesamaan substrat yaitu DCA dan Alga. Kelompok kedua yaitu *Flabellina exoptata*, *Goniobranchus reticulatus*, *Aegires villosus* dan *Chromodoris lochi*. Kelompok ini merupakan jenis yang didapati pada substrat alga, hal ini bisa dikarenakan perilaku makannya. Untuk kelompok tiga

terdiri dari *Phyllidia coelestis*, *Phyllidia elegans*, *Flabellina rubrolineata*, *Halgerda batangas*, *Hypselodoris tryoni*, *Goniobranchus fidelis* dan *Glossodoris cincta*. Dari ke tujuh spesies ini didapati pada substrat yang sama yaitu DCA. Kelompok empat terdiri dari dua spesies yaitu *Phyllidia varicosa* dan *Phyllidia ocellata*. Dua spesies ini merupakan Nudibranch yang didapati pada dua jenis substrat yaitu DCA dan sponge. Kemudian untuk *Chromodoris hamiltoni* termasuk dalam kelompok ke lima yang didapati hanya pada substrat sponge. Kelompok enam hanya terdapat satu jenis saja yaitu *Phyllidiella lizae* yang terdiri dari lima individu dan semuanya ditemukan pada substrat DCA. Untuk kelompok tujuh dan delapan masing-masing hanya terdiri dari satu jenis substrat yaitu *Jorunna funnebris* substrat hard coral dan *Nembrotha kubaryana* substrat tunikata.

Nudibranch yang menempel pada substrat memanfaatkannya sebagai tempat berlindung, sumber makanan, dan sebagai tempat tinggal (Kaligis *et al*, 2018; Ompi *et al*, 2019). Jenis-jenis nudibranch memanfaatkan keragaman warna tubuhnya menyerupai substrat untuk mengelabui dari pemangsa predator, misalnya dengan menempati substrat DCA, sponge, alga, hard coral dan tunikata dalam penelitian ini.

Nudibranch dikenal sebagai biota beracun (Fisch *et al*, 2017), di mana tingkat racun biota ini dapat berubah-ubah disebabkan oleh perubahan pola makan, misalnya dari jenis makanan yang satu ke jenis makanan yang lain. Dalam penelitian ini dapat dilihat ada jenis menempati karang, tetapi juga ada yang menempati sponge ataupun alga. Ragam substrat yang ditempati ini dapat disebabkan oleh perubahan pola makan.



Gambar 5. Dendrogram kelompok nudibranch yang memiliki kesamaan substrat

Kesimpulan

Nudibranch yang ditemukan di ketiga lokasi dalam penelitian ini ada 19 jenis. Nudibranch yang ditemukan di Selat Lembeh memiliki keberagaman substrat dari masing-masing jenisnya. Substrat yang dominan ditempati oleh nudibranch adalah dead coral with alga. Walaupun terdapat substrat lain yaitu alga, sponge, tunikata dan hard coral. Hal ini dapat memiliki keterkaitan dengan kebiasaan makan dari masing-masing jenis nudibranch.

Kesamaan substrat yang didapati terbagi dalam 8 kelompok yaitu kelompok pertama 2 spesies nudibranch pada substrat DCA dan alga. Kelompok dua terdiri dari 3 spesies nudibranch pada substrat alga. Kelompok tiga terdiri dari 7 spesies nudibranch pada substrat DCA. Kelompok empat 2 spesies nudibranch pada substrat DCA dan alga. Kelompok kelima 1 spesies pada substrat sponge. Kelompok enam yaitu 5 individu dari 1 spesies nudibranch pada substrat DCA. Kelompok tujuh 1 jenis nudibranch pada substrat hard coral dan kelompok delapan 1 jenis nudibranch pada substrat tunikata.

Daftar Pustaka

- Behrens. D. W. 2005. Nudibranch Behavior. NEW WORLD PUBLICATION, INC. Jacksonville, Florida U.S.A
- Bell, J.D. & Galzin, R. 1984. "Influence of Coral Cover on Coral-Reef Fish Communities". Marine Ecology Progress Series 15: 265-274.
- Chavanich. S, Viyakarn. V, Sanpanich. K, & Harris L.G. 2013. Diversity and occurrence of nudibranch in Thailand. Marine Biodiversity 43: 31-36
- Dai. C.F, Lance. L, Stewart, Richard. A, Cooper, & Sprunk. H.J. 1992. Distribution of Substrates and Macrobenthos at depths between 35 and 120 M in Southern Taiwan. Acta oceanographica Taiwanica No.28; pp 1-18 .
- Debelius, H. 2004. Nudibranch and Sea Snails IndoPacific Field Guide. IKAN-Unterwasserarchiv, Frankfurt: 320 pp.
- Fisch K., Hertzler C., Bohringer N., Wuisan Z. G., Schillo D., Bara R., Kaligis F., Wagele H., Konig G.M., & Schaberle T. 2017. The Potential Heterobranchia Found Around Bunaken Island for the Production of bioactive compounds. Marine drugs 15 : 1-45
- Greene. H.G, O'Connell. V, Brylinsky. C.K, & Reynolds. J.R. 2008. Marine Benthic Habitat Classification : What's Best for Alaska ?. Marine Habitat Mapping Technology for Alaska.
- Holland, J. S. 2008. Warna Warni Kehidupan. NG Indonesia edisi Juni 2008: 80-83.
- Kaligis. F, Eisenbarth J.H, Schillo. D, Dialao. J, Scharberle. T.F, Bohringer . N, Bara. R, Reumschussel . S, Konig. G.M, & Wagele. H. 2018. Second Survey of heterobranch seaslugs (Mollusca, Gastropoda, Heterobranchia) from Bunaken National Park, North Sulawesi, Indonesia. Marine Biodiversity Record 11:2.
- Krebs, 1978. Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Tenth Edition Harper and Row Distribution, New York.
- Odum, E. P. 1971. Fundamentals of ecology. W.B. Philadelphia: Saunders Company Ltd.
- Ompi. M, Lumoindong. F, Undap. N, Papu. Adelfia, & Wagele. H. 2019. Monitoring marine Heterobranchia in Lembeh Strait, North Sulawesi (Indonesia), in a changing environment. AACL Bioflux Vol 12, Issue 2.
- Purba. A, Kusen J. D, & Mamangkey, N. G. F. 2013. Struktur Komunitas Gastropoda Nudibranchia Di Perairan Desa Waleo (Laut Maluku) Dan Perairan Desa Kalasey (Teluk Manado, Laut Sulawesi). Journal Aquatic Science & Management. Vol. 1, No. 1, 21-25.