

**IDENTIFIKASI TUTUPAN TERUMBU KARANG
DI PANTAI WISATA PULAU LEMUKUTAN
KABUPATEN BENGKAYANG**

SKRIPSI



MUHAMMAD AZKAR

NIM. 2003031011

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS IPA DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS OSO
PONTIANAK
2024**

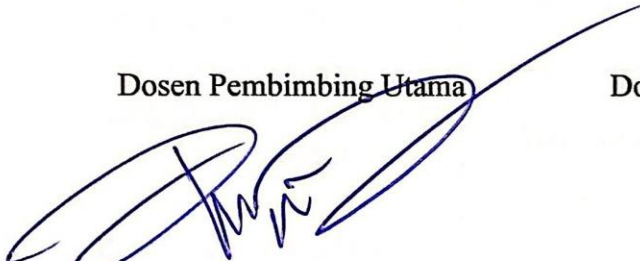
**IDENTIFIKASI TUTUPAN TERUMBU KARANG DI PANTAI WISATA
PULAU LEMUKUTAN KABUPATEN BENGKAYANG**

Tanggung Jawab Yuridis Material pada:

MUHAMMAD AZKAR
NIM. 2003031011

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Utama


Zan Zibar, S.Pi., M.Si
NIDN. 1423089001

Dosen Pembimbing Pendamping


Dahlia Wulan Sari, S.Pi., M.Si
NIDN. 1116058501

Disahkan oleh:

Dekan Fakultas IPA dan Kelautan



Tanggal Lulus:

PENGESAHAN SKRIPSI

Tugas akhir dengan judul: Identifikasi Tutupan Terumbu Karang di Pantai Wisata Pulau Lemukutan Kabupaten Bengkayang ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Azkar
Program Studi : Ilmu Kelautan
Tanggal Ujian : 2 Juli 2024

Dinyatakan telah memenuhi persyaratan dan lulus oleh Tim Penguji dalam Ujian Tugas Akhir untuk memperoleh gelar Sarjana.

TIM PENGUJI SKRIPSI

Nama	Tim Penguji	Tgl/bln/thn	Tanda Tangan
Zan Zibar, S.Pi., M.Si NIDN. 1423089001	Ketua	24/Juli 2024	
Dahlia Wulan Sari, S.Pi., M.Si NIDN. 1116058501	Sekretaris	23/Juli 2024	
Riza Linda, S.Si., M.Si NIP. 197005071999032001	Anggota	31/Juli 2024	
Robin Saputra, S.Pi., M.Si NIDN. 1115119203	Anggota	23/Juli 2024	

Pontianak, 31 Juli 2024.

Mengetahui
Ketua Program Studi Ilmu Kelautan



Adityo Raynaldo, S.Si., M.Si
NIDN. 1107069501

PERNYATAAN BEBAS DARI PLAGIAT

Nama : Muhammad Azkar
Nim : 2003031011
Program Studi : Ilmu Kelautan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul **Identifikasi Tutupan Terumbu Karang di Pantai Wisata Pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang**, secara keseluruhan adalah murni karya penulis sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain, kecuali bagian-bagian yang dirujuk sebagai sumber pustaka sesuai dengan panduan penulisan yang berlaku (lembaran hasil pemeriksaan plagiat terlampir).

Apabila di dalamnya terbukti penulis melakukan plagiat, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis dan menerima konsekuensi sebagaimana peraturan akademik yang berlaku.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya.

Pontianak, 2 Juli 2024



Muhammad Azkar
2003031011



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanya kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, hidayah dan ridha-Nya selama penulisan ini. Tiada daya dan upaya kecuali hanya karena ijinnya-Nya sehingga skripsi ini dapat selesai disusun, yang merupakan salah satu persyaratan untuk untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Ilmu Kelautan Universitas OSO. Hasil dari penelitian dengan judul **“Identifikasi Tutupan Terumbu Karang di Pantai Wisata Pulau Lemukutan Kabupaten Bengkayang”** diharapkan dapat memberikan rekomendasi kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Bengkayang khususnya untuk melakukan upaya-upaya pengelolaan terumbu karang secara optimal dan berkelanjutan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penyusunan ini, yang diantaranya penulis tujuan kepada :

1. Riza Linda, S.Si., M.Si. Selaku Dekan Fakultas IPA Kelautan Universitas OSO dan Dosen Penguji I.
2. Robin Saputra, S.Pi., M.Si. Selaku Dosen Penguji II dan kepala laboratorium Sains Dasar Kelautan.
3. Zan Zibar, S.Pi., M.Si selaku Pembimbing Utama yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.
4. Dahlia Wulan Sari, S.Pi., M.Si selaku Pembimbing kedua yang telah membimbing Penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Adityo Raynaldo, S.Si., M.Si selaku Kaprodi Program studi Ilmu kelautan, Universitas OSO.
6. Etha Marista, S.Si., M.Si Selaku Dosen Pembimbing Akademik (PA).
7. Pemerintahan Daerah Kabupaten Kayong Utara, selaku pihak yang telah memberikan beasiswa kepada penulis untuk mengikuti pendidikan Sarjana (S1) Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas OSO.
8. Teman-teman Prodi Ilmu Kelautan (Shihab Hidayat Al-Fikri, Muhammad Hafiz, dan Hendri Ramadhan) terima kasih telah membantu dalam pengambilan data dilapangan.

Saya menyadari bahwa ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu, kritik dan saran masih sangat diperlukan dan diharapkan untuk perbaikannya. Demikian ini dibuat, dengan mengharapkan ridha Allah SWT semoga dapat bermanfaat bagi kita semua dalam upaya perlindungan, pelestarian dan pemanfaatan sumberdaya kelautan dan perikanan secara berkelanjutan.

Pontianak, 2 Juli 2024

Muhammad Azkar

Identifikasi Tutupan Terumbu Karang di Pantai Wisata Pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang

Abstrak

Ekosistem Terumbu karang di Kalimantan Barat sebagian besar terdapat pada Pantai Wisata Pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang. Pulau Lemukutan memiliki luas 1.235 Ha serta memiliki potensi sumber daya laut yang dapat dikembangkan dan dimanfaatkan oleh masyarakat sekitarnya maupun oleh pemerintah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase tutupan karang di Teluk Surau dan Teluk Cina. Penelitian menggunakan metode *Underwater Photo Transect* (UPT) dengan transek garis 50 m dan transek kuadrat ukuran (58 x 44) cm². Hasil pemotretan tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan perangkat lunak komputer Software *Coral Point Count with Excel Extensions* (CPCE) untuk mendapatkan data tutupan karang dan kategori *lifeform* karang. Hasil penelitian stasiun 1 dan 2 menunjukkan tutupan *Hard Coral* (HC) sebesar 43,80% dan 35,33%. Tutupan HC pada kedua stasiun masuk pada kategori sedang. Persentase DC stasiun 1 dan 2 sebesar 21,73% dan 19,40%. Terdapat beberapa pertumbuhan (*lifeform*) karang di daerah pengamatan yakni *Acropora Branching* (ACB), *Acropora Tabulate* (ACT), *Coral Heliopora* (CHL), *Coral Mushroom* (CMR), *Coral Encrusting* (ACE), *Coral Foliose* (CF), dan *Coral Massive* (CM).

Kata Kunci : Identifikasi, Tutupan, Terumbu Karang, Lemukutan.

Identification of Coral Reef Cover on the Lemukutan Island Tourist Beach, Bengkayang Regency

Abstrack

The coral reef ecosystem in West Kalimantan is mostly found on the Lemukutan Island Tourism Beach, Bengkayang Regency. Lemukutan Island has an area of 1,235 Ha and has potential marine resources that can be developed and utilized by the surrounding community and the government. The aim of this research is to determine the percentage of coral cover in Surau Bay and Cina Bay. The research used the Underwater Photo Transect (UPT) method with a line transect of 50 m and a square transect measuring (58 x 44) cm². The photo shoot results were then analyzed using Coral Point Count with Excel Extensions (CPCE) computer software to obtain coral cover data and coral lifeform categories. The research results for stations 1 and 2 show Hard Coral (HC) cover of 43.80% and 35.33%. HC cover at both stations is in the medium category. The percentage of Dead Coral (DC) for stations 1 and 2 is 21.73% and 19.40%. There are several coral lifeforms in the observation area, namely Acropora Branching (ACB), Acropora Tabulate (ACT), Coral Heliopora (CHL), Coral Mushroom (CMR), Coral Encrusting (ACE), Coral Foliose (CF), and Coral Massive (CM).

Keywords : Identification, Cover, Coral Reefs, Lemukutan.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR YURIDIS MATERIAL	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSKATA.....	 4
2.1 Pengertian Terumbu Karang	4
2.1.1 Manfaat Terumbu Karang	6
2.1.2 Faktor Pendukung Pertumbuhan Terumbu Karang.....	8
2.1.3 Reproduksi Karang.....	10
2.1.4 Zona Struktur Komunitas Terumbu Karang.....	11
2.1.5 Tipe-Tipe Terumbu Karang	12
2.2 Bentuk-Bentuk Pertumbuhan Terumbu Karang.....	12
2.2.1 Pengelompokan Terumbu Karang.....	13
2.2.2 Klasifikasi Terumbu Karang	14
2.2.3 Komponen Lifeform Terumbu Karang	14
2.3 Faktor Kerusakan Terumbu Karang.....	16
2.4 Pengendalian Ekosistem Terumbu karang	16
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 17
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Alat.....	18
3.3 Metode Penelitian	19
3.3.1 Metode Underwater photo Transect.....	19
3.3.2 Pengamatan Kondisi Fisika dan Kimia Perairan.....	20
3.4 Analisis Data	21
3.4.1 Tutupan Persentase terumbu karang	21
3.4.2 Penilaian Persentase tutupan karang	22
3.4.3 Analisis data Kecerahan.....	22
3.4.4 Analisis Kecepatan Arus	23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Hasil	24
4.1.1 Kondisi Tutupan Terumbu Karang Teluk Surau.....	24
4.1.2 Kondisi Tutupan Terumbu Karang Teluk Cina.....	25
4.1.3 Persentase Tutupan Karang Pulau Lemukutan.....	26
4.1.4 Kondisi Perairan Pulau Lemukutan.....	27
4.2 Pembahasan.....	27
4.2.1 Kondisi Tutupan Terumbu Karang Teluk Surau	27
4.2.2 Kondisi Tutupan Terumbu Karang Teluk Cina	29
BAB V PENUTUP.....	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	17
Gambar 3.2 <i>Ilustrasi Metode UPT (Sumber Goggle Image)</i>	20
Gambar 4.1 Kondisi Tutupan Karang Teluk Surau	24
Gambar 4.2 Kondisi Tutupan Karang Teluk Cina	25
Gambar 4.3 Persentase Lifeform Karang di Pulau Lemukutan	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komponen Lifeform Terumbu Karang.....	14
Tabel 3.2 Alat yang digunakan untuk Penelitian	18
Tabel 3.3 Kategori Tutupan karang hidup	22
Tabel 4.1 Parameter Nilai Kesesuaian Fisika-Kimia	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Komponen Lifeform Karang Teluk Surau.....	39
Lampiran 2. Komponen Lifeform Karang Teluk Surau	41
Lampiran 3. Lingkungan Perairan Pulau Lemukutan	43
Lampiran 4. Penentuan Titik Lokasi Penelitian	43
Lampiran 5. Luasan Area Tutupan Terumbu Karang	44
Lampiran 6. Kondisi bentuk dan Komponen Pertumbuhan Terumbu	45
Lampiran 7. Pengolahan Software CP Ce	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan beragam kepulauan terbesar di dunia yang memiliki letak garis pantai mencapai 81.000 km, dengan total keseluruhan pulau mencapai 17.508 dengan penyebaran ekosistem terumbu karang seluas ± 51.000 km². Ekosistem yang terbentuk pada terumbu ialah substansi paling signifikan yang terletak di wilayah ekosistem pesisir yang telah terintegrasi pada ekosistem lainnya serta masyarakat sekitarnya. Berdasarkan ekologi, ekosistem yang terbentuk pada terumbu karang mempunyai peranan yang sangat signifikan untuk memberikan sokongan hingga mampu menyediakan kehidupan dalam lingkungan sepanjang pesisir serta lautan (Failler *et al.*, 2015). Potensi ekosistem terumbu karang di Indonesia salah satunya terdapat di wilayah Pulau Lemukutan, Kalimantan Barat.

Ekosistem terumbu karang yang tersebar di wilayah Kalimantan Barat sebagian besar terdapat pada pantai wisata Pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang. Berdasarkan data badan pusat statistik (BPS) Kabupaten Bengkayang (2018), Pulau Lemukutan memiliki luas 1.235 Ha serta memiliki potensi sumber daya laut yang dapat dikembangkan dan dimanfaatkan oleh masyarakat sekitarnya maupun oleh pemerintah.

Keadaan terumbu karang di Kabupaten Bengkayang dalam 3 tahun terakhir berkaitan dengan data yang dihimpun telah tersebar pada berbagai wilayah, misalnya Teluk Melanau, Pulau Kabung, Teluk Palembang, Teluk Cina dan sekitarnya. Persentase tutupan karang yang tersebar di Teluk Melanau Timur pada Pulau Lemukutan mencapai 17,76 - 38,06% yang termasuk pada klasifikasi buruk hingga sedang. Munculnya aktivitas manusia secara berlebihan misalnya keluar masuk serta proses penambatan kapal nelayan, yang menyebabkan adanya patahan karang atau *rubble* (Nurcahyanto *et al.* 2021). Klasifikasi tutupan terumbu karang yang memiliki tekstur keras yang berada di wilayah Pulau Kabung Selatan telah mencapai 45,76% yang termasuk dalam klasifikasi sedang. Banyaknya kegiatan manusia yang mampu merusak ekosistem lingkungan memiliki potensi yang

mampu menurunkan daya dukung lingkungan, terutama mampu mengganggu stabilitas terumbu karang serta ekosistemnya (Nadiansyah *et al.* 2022), selain itu keadaan tutupan karang Teluk Palembang yang mencapai 47,89% merupakan klasifikasi sedang. Hal tersebut disebabkan adanya nilai dari salinitas, kecerahan serta arus yang belum mampu melakukan pemenuhan nilai secara maksimal dalam proses pertumbuhan ekosistem terumbu karang (Rusli *et al.* 2021).

Keadaan ekosistem terumbu karang yang berada di wilayah Teluk Cina Pulau Lemukutan terdapat dalam kedalaman 3 meter atau mencapai 45,67 persen serta termasuk dalam klasifikasi sedang. Faktor alam yang mampu menyebabkan kepatahan karang yang menyebabkan patahnya karang akan mengakibatkan taraf kehidupan karang mengalami penurunan (Pranata *et al.* 2018).

Bersumber pada kajian (Zibar *et al.* 2023) yang menyatakan apabila presentase habitat bentik yang tersebar pada jangkauan wilayah penelitian telah tersebar pada tiga teluk, yakni Teluk Cina yang mencapai 47,43%, Teluk Melanau yang mencapai 1,40%, serta Teluk Surau yang mencapai 43,33%. Bersumber pada hasil presentase tersebut, keanekaragaman atau diversitas yang terdapat pada ekosistem terumbu karang dapat dikatakan sedang. Berkaitan dengan rencana induk pembangunan pariwisata wilayah Kalimantan Barat pada periode 2017 hingga 2032, Pulau Lemukutan berada pada wilayah yang strategis pariwisata atau KSP (Kawasan Strategis Pariwisata) Kalimantan Barat. Hal tersebut akan menjadi aspek mendasar yang harus dilaksanakan untuk mengadakan suatu penelitian agar bisa mengamati keadaan tutupan terumbu karang yang terletak di wilayah Pulau Lemukutan serta sebagai data dan informasi riset yang akan terpublikasi pada Jurnal yang terakreditasi secara nasional.

1.2 Rumusan Masalah

Pulau Lemukutan termasuk ke dalam Kawasan Strategis Pariwisata (KSP) di Kabupaten Bengkayang. Penelitian ini bertujuan untuk melihat tutupan terumbu karang pada wilayah Pantai Wisata Teluk Surau dan Teluk Cina. Hal ini menjadi faktor pendukung perlu dilaksanakannya penelitian tentang kondisi tutupan terumbu karang yang ada di Pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui persentase tutupan terumbu karang yang berada di Pantai Wisata Pulau Lemukutan khususnya Teluk Surau dan Teluk Cina Kabupaten Bengkayang.
2. Mengetahui komponen *lifeform* terumbu karang pada lokasi Teluk Surau dan Teluk Cina.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai data acuan terkait terumbu karang yang berada di Teluk Surau dan Teluk Cina Pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang.
2. Untuk melihat perbedaan mendasar dari masing-masing titik lokasi penelitian yang ada di Pulau Lemukutan.
3. Sebagai sumber data informasi baru dan referensi bagi penelitian selanjutnya yang memiliki relevansi dengan penelitian ini.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara umum keadaan terumbu karang di Pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang di Stasiun 1 dan Stasiun 2 berada pada kelas sedang. Stasiun 1 memiliki persentase tutupan karang tertinggi sebesar 43,80 %, dan stasiun 2 terendah sebesar 35,33 %. Stasiun 1 lebih didominasi oleh HC, sedangkan stasiun 2 memiliki variasi bentuk pertumbuhan karang yang lebih luas.
2. Persentase Lifeform tertinggi di Stasiun 1 adalah CM (36,02%) diikuti DC (21,73%), MA (7,65%), DCA (6,98%), R (6,17%), dan ACT (4,09%). Sedangkan persentase lifeform yang tertinggi di Stasiun 2 adalah DCA (25,53%) diikuti DC (19,40%), CM (17,87%), ACT (11,4%) dan SI (9,20%).

5.2 Saran

Adapun saran pada penelitian ini yaitu agar perlu dilakukannya pengelolaan yang lebih intensif, guna menjaga kelestarian ekosistem terumbu karang yang ada di Pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriman AP, Budiharsono S, Damar A. 2013. Pengaruh sedimentasi terhadap terumbu karang di kawasan konservasi laut daerah Bintang Timur Kepulauan Riau. *Berkala Perikanan Terubuk*. 41(1):90-101.
- Anderson, K. D., Cantin, N. E., Heron, S. F., Pisapia, C., & Pratchett, M.S. (2017). Variation in growth rates of branching corals along Australia's Great Barrier Reef. *Scientific Reports* 2017 7:1, 7(1), 1–13.
- Barus, B. S., Prartono, T., & Soedarma, D. (2018). Pengaruh lingkungan terhadap bentuk pertumbuhan terumbu karang di perairan teluk lampung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(3), 699-709.
- Barkley, H. C., Cohen, A. L., Golbuu, Y., Starczak, V. R., DeCarlo, T. M., & Shamberger, K. E. F. (2015). Changes in coral reef communities across a natural gradient in seawater pH. *Science Advances*, 1(5).
- Barnes, R.S.K., dan Hughes. An Introduction of Marine Ecology. Oxford London: Black Well Scientific Education, 1990.
- Bengen, D.G. 2002. Sinopsis Ekosistem Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut. Bogor: Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan Bogor IPB, 2002.
- Bengkayangkab.bps.go.id
- Burke, L., E. Selig & M. Spalding. Terumbu karang yang terancam di Asia Tenggara. Terj. dari Reef at risk in Southeast Asia. USA: World Resources Institute, USA, 2002.
- Candri, D. A., Ahyadi, H., Riandinata, S. K., & Virgota, A. (2019). Analisis Persentase Tutupan Terumbu Karang Gili Tangkong, Sekotong Kabupaten Lombok Barat. *Bio Wallacea*, 5(1), 29–35.
- Castro, P., M.E. Huber. Marine Biology, Fifth Edition. USA: Mc Graw-Hill Companies Inc New York, 2005.
- Craig Reid, Justin Marshall, Dave Logan, Diana Kleine. Terumbu Karang dan Perubahan Iklim: Panduan pendidikan dan pembangunan kesadartahuan. The University of Queensland, Brisbane. Australia: Coral Watch, 2011.

- Dahuri, Rokhmi. Keanekragaman Hayati Laut. Jakarta: *Gramedia Pustaka Utama*, 2003.
- Ditlev, H. A Field-Guide To The Reef-Building Corals of The Indo-Pacific. Klampenborg: Scandinavian Science PressLtd, 1980.
- Dias, M., Ferreira, A., Gouveia, R., & Vinagre, C. (2019). Synergistic effects of warming and lower salinity on the asexual reproduction of reef-forming corals. *Ecological Indicators*, 98, 334–348.
- Edward, J. K. P., Mathews, G., Raj, K. D., Laju, R. L., Bharath, M. S., Arasamuthu, A., Kumar, P. D., Bilgi, D. S., & Malleshappa, H. (2018). Coral mortality in the Gulf of Mannar, southeastern India, due to bleaching caused by elevated sea temperature in 2016 on *JSTOR*. *Current Science*, 114(9), 1967–1972.
- English, S., Wilkinson, C., Baker, V., Survey Manual For Tropical Marine Resources. Australia: ASEAN – Australia Marine Science Project Living Coastal Resources, 1994.
- Failler, P., Pètre, É., Binet, T., & Maréchal, J. (2015). Valuation of marine and coastal ecosystem services as a tool for conservation : The case of Martinique in the Caribbean. *Ecosystem Services*, 11(Februari 2015).
- Giyanto, Abrar, M., Hadi, T. A., Budiyanto, A., Hafizt, M., Salatalohy, A., & Iswari, M. yulia. (2017). Status Terumbu Karang Di Indonesia 2017 (Suharsono (ed.)). CoreMap - CTI.
- Giyanto, Manuputty, A. E. W., Abrar, M., Siringoringo, R. M., Suharti, S. R., Wibowo, K., Edrus, I. N., Arbi, U. Y., Cappenberg, H. A. W., Sihalo, H. F., Tuti, Y., dan Zulfianita, D. 2014. Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang: Terumbu Karang, Ikan Karang, Megabenthos dan Penulisan Laporan. Coremap CTI LIPI, Jakarta.
- Giyanto, MI Yosephine T.H. dan Rahmat. Manual Lifeform 5.1 Coral Reef Ecosystem. Jakarta: Coral Reef Rehabilitation And Management Program (COREMAP), 2001.

- Giyanto, Iskandar BH, and D. Soedarma. "Efisiensi dan akurasi pada proses analisis foto bawah air untuk menilai kondisi terumbu karang." *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 36.1 (2010): 111-130.
- Guo, C., Li, Z., Niu, L., Liao, W., Sun, L., Wen, B., Nie, Y., Cheng, J., & Chen, C. (2016). A Nanopore Structured Nitrogen-Doped Biocarbon Electrocatalyst for Oxygen Reduction from Two-Step Carbonization of *Lemna minor* Biomass. *Nanoscale Research Letters*, 11(1), 1–6.
- Hajrah, A. (2016). Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Yang Berkelanjutan Bagi Pengembangan Kawasan Pesisir Di Kecamatan Galesong Selatan Kabupaten Takalar. *Fakultas Sains dan Teknologi. IAIN Alauddin: Makassar*.
- Hay, 1997. The ecology and evolution of seaweed-herbivore interactions on coral reefs. *Coral Reef*. 16(5):567-576
- Haas, A. F., Smith, J. E., Thompson, M., & Deheyn, D. D. (2014). Effects of reduced dissolved oxygen concentrations on physiology and fluorescence of hermatypic corals and benthic algae. *PeerJ*, 2014(1).
- Hinrichs, S., Patten, N. L., Feng, M., Strickland, D., & Waite, A. M. (2013). Which Environmental Factors Predict Seasonal Variation in the Coral Health of *Acropora digitifera* and *Acropora spicifera* at Ningaloo Reef? *PLoS ONE*, 8(4).
- Islam, M. A., Paull, D. J., Griffin, A. L., & Murshed, S. (2020). Assessing ecosystem resilience to a tropical cyclone based on ecosystem service supply proficiency using geospatial techniques and social responses in coastal Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 49 (November 2019), 101667.
- Keputusan menteri Negara lingkungan hidup no: 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut. *Deputi Menteri Lingkungan Hidup: Bidang Kebijakan dan Kelembagaan LH Jakarta*.
- Lubis, L. P., Lestari, F., & Kurniawan, D. (2020). Tingkat Kesesuaian Kawasan Wisata Pantai Desa Busung Kecamatan Seri Kuala Lobam Kabupaten Bintan. *Jurnal Akuatiklestari*, 3(2), 30-39.

- Luthfi, O. M., Agung, R. M., & Sontodipoero, M. R. (2017). Skeleton microstructure of *Porites lutea* in Skeleton Microstructure of *Porites lutea* in Kondang Merak, Malang, East Java. AIP Conference Proceedings, 030009 (November).
- Mansyur, K., & Tis'in, M. (2016). Studi Pendahuluan Kondisi Terumbu Karang Yang Memiliki Jarak Lokasi Berbeda Dari "Flare Produksi" Lapangan Minyak Tiaka. *AgriSains*, 17(2).
- Manuputty, A. E. W. Beberapa Karang Lunak (Alyonecea) Penghasil Substansi Bioaktif .Seminar Potensi Farmasitik dan Bioaktif Sumberdaya Hayati Terumbu Karang. Jakarta: *Puslitbang-Oseanologi LIPI*, 1998.
- Morgan, K. M., Moynihan, M. A., Sanwlan, N., & Switzer, A. D. (2020). Light Limitation and Depth-Variable Sedimentation Drives Vertical Reef Compression on Turbid Coral Reefs. *Frontiers in Marine Science*, 7, 931.
- Notoatmodjo, S. 2002. Metode Penelitian Kesehatan, Rineke Cipta. Jakarta. 207p..
- Nontji, A. Laut Nusantara Cetakan Ketiga. Jakarta: *Penerbit Djambatan*, 2002.
- Nurchayanto T., Muliadi., Nurahman Y.A. 2021. Struktur Komunikasi Terumbu Karang di Perairan Teluk Melanau Timur, Pulau Lemukutan *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 4(2), 22-28.
- Nadiansyah., Idawati N., Nurrahman Y.A. 2022. Struktur Komunitas Terumbu Karang di Bagian Selatan Pulau Kabung, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat, *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 5(3), 116-124.
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. Gramedia, Jakarta.
- PERIKANAN, M. K. D. (2004). Departemen Kelautan Dan Perikanan. *Jakarta*.
- Pranata N.B., Muliadi., Sanova A.S.S. 2018. Kondisi Ekosistem Terumbu Karang di Teluk Cina, Pulau Lemukutan, Kalimantan Barat, *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 1(2), 9-16.
- Prasetya, N.D., dan G.Y. Wisnawa. 2015. Struktur Komunitas Terumbu Karang di Pesisir Kecamatan Buleleng Singaraja. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 4: 2303-3142.
- Puspitasari, A. T. T., Amron, A., & Alisyahbana, S. (2016). Struktur Komunitas Karang Berdasarkan Karakteristik Perairan di Taman Wisata Perairan (TWP) Kepulauan Anambas. *Omni-Akuatika*, 12(1).

- Polónia, A. R. M., Cleary, D. F. R., de Voogd, N. J., Renema, W., Hoeksema, B. W., Martins, A., & Gomes, N. C. M. (2015). Habitat and water quality variables as predictors of community composition in an Indonesian coral reef: a multi-taxon study in the Spermonde Archipelago. *Science of The Total Environment*, 537, 139–151.
- Ranjbar, M.S. 2010. Coral mortality and serpulid infestations with red tide, in the Persian Gulf. *Journal Marine Biotechnology*, Springer Verlag, UK.
- Rancangan Induk Pembangunan Pariwisata Tahun Gubernur Kalimantan Barat. 2017-2032.
- Reskiwati, Lalamentik, L., & Rembet, U. (2018). Studi Taksonomi Karang Genus *Favia* (Oken, 1815) Di Rataan Terumbu Perairan Desa Kampung Ambong Kecamatan Likupang Timur Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 6(1), 188–193.
- Rusli M.A.R., Idiawati N., Nurrahman Y.A. 2021. Kondisi Komunitas Terumbu Karang di Teluk Palembang Pulau Lemukutan Kalimantan Barat, *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 4(3), 119-129.
- Saptarini, D., Mukhtasor, & Rumengan, I. F. M. (2016). Variasi Bentuk Pertumbuhan (lifeform) Karang di Sekitar Kegiatan Pembangkit Listrik, Studi Kasus Kawasan Perairan PLTU Paiton, Jawa Timur. Seminar Nasional Biodiversitas, 5(2), 1–9.
- Setiady, D., & Usman, E. (2018). Terumbu Karang Berdasarkan Kedalaman Laut dan Pengaruh Sedimen Perairan Kepulauan Aruah, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau. *Jurnal Lingkungan Dan Bencana Geologi*, 9(1), 21–30.
- Smith, A., Cook, N., Cook, K., Brown, R., Woodgett, R., Veron, J., & Saylor, V. (2021). Field measurements of a massive *Porites* coral at Goolboodi (Orpheus Island), Great Barrier Reef. *Scientific Reports 2021 11:1*, 11(1), 1–6.
- Supriyadi, N. Hidayati, & A. Isdianto. (2017). Analisis Sirkulasi Arus Laut Permukaan dan Sebaran Sedimen di Pantai Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan perikanan III. Universitas Trunojoyo Madura.

- Supriharyono. (2021). *Pertumbuhan dan Reproduksi karang*. Semarang: Plantaxia.
- Supriharyono. *Pengelolaan Ekosistem Terumbu karang*. Jakarta: Penerbit Djambatan, 2007.
- Supriharyono. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka, 2000
- Suwigyo, S., B. Widigdo, Y. Wardiatno, and M. Krisanti. 2005. *Avertebrata Air*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2005.
- Sukmara, A., Siahainenia, A. J., & Rotinsulu, C. (2001). Panduan Pemantauan terumbu Karang Berbasis Masyarakat Dengan Metoda Manta Tow. *Proyek Pesisir-CRMP Indonesia*. Jakarta, 48.
- Sukarno, R. 1995. *Ekosistem Terumbu Karang dan Masalah Pengelolaannya*. Materi Pendidikan dan Pelatihan Metodologi Penelitian Penentuan Kondisi Terumbu Karang. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI dan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Tomascik, T., J. Mah. A., Nontji., M.K. Moosa. *The Ecologi Of The Indonesian Seas*. Part I. Singapore: Periplus Editions, 1997.
- Wetzel, R. G., Likens, G. E., Wetzel, R. G., & Likens, G. E. (2000). Composition and biomass of phytoplankton. *Limnological analyses*, 147-174.
- Zibar Z., Saputra R., Raynaldo A., Supriyantno., Prasetyo A.B., Risko., Hendrawan. 2023. Smart Island Lemukutan Through WebGIS Based Benthic Habitat Data Collection, *JOURNAL OF APPLIED GEOSPATIAL INFORMATION*, 7 (2) : 893.

DAFTAR TABEL

Lampiran 1. Komponen Lifeform Karang Teluk Surau

CATEGORIES	# Points	%	SW Index	Simpson (1-D)
Coral				
Acropora Branching (ACB)	37	2,48	0,16	0,00
Acropora Digitate (ACD)	0	0,00	0,00	0,00
Acropora Encrusting (ACE)	0	0,00	0,00	0,00
Acropora Submassive (ACS)	0	0,00	0,00	0,00
Acropora Tabulate (ACT)	61	4,09	0,22	0,01
Coral Branching (CB)	0	0,00	0,00	0,00
Coral Encrusting (CE)	0	0,00	0,00	0,00
Coral Foliose (CF)	0	0,00	0,00	0,00
Coral Heliopora (CHL)	0	0,00	0,00	0,00
Coral Massive (CM)	537	36,02	0,16	0,68
Coral Millepora (CME)	0	0,00	0,00	0,00
Coral Mushroom (CMR)	18	1,21	0,10	0,00
Coral Submassive (CS)	0	0,00	0,00	0,00
Coral Tubipora (CTU)	0	0,00	0,00	0,00
Recent Dead Coral				
Recently Dead Coral (DC)	324	21,73	0,00	1,00
Dead Coral with Algae				
Dead Coral with algae (DCA)	104	6,98	0,24	0,50
Turf Algae (TA)	43	2,88	0,36	0,09
Soft Coral				
Soft Coral (SC)	0	0,00	0,00	0,00
Sponge				
Sponge (SP)	0	0,00	0,00	0,00
Fleshy Seaweed				
Algal assemblage (AA)	0	0,00	0,00	0,00
Makro Algae (MA)	114	7,65	0,00	1,00
Other Biota				
Coralline algae (CA)	0	0,00	0,00	0,00
Halimeda (HA)	27	1,81	0,14	0,71
Other(Fauna) (OT)	0	0,00	0,00	0,00
Zoanthid (ZO)	5	0,34	0,29	0,02
Rubble				
Rubble (R)	92	6,17	0,00	1,00
Sand				
Sand (S)	76	5,10	0,00	1,00

Silt				
Silt (SI)	53	3,55	0,00	1,00
Rock				
Rock (RK)	0	0,00	0,00	0,00
Tape, wand, shadow				
Tape, Wand, Shadow (TWS)	0	0,00		0,00
Total pts. minus (tape+wand+shadow):	1491,00	100,00		

Lampiran 2. Komponen Lifeform Karang Teluk Cina

CATEGORIES	# Points	%	SW Index	Simpson (1-D)
Coral				
Acropora Branching (ACB)	7	0,47	0,06	0,00
Acropora Digitate (ACD)	0	0,00	0,00	0,00
Acropora Encrusting (ACE)	0	0,00	0,00	0,00
Acropora Submassive (ACS)	0	0,00	0,00	0,00
Acropora Tabulate (ACT)	171	11,40	0,36	0,10
Coral Branching (CB)	0	0,00	0,00	0,00
Coral Encrusting (CE)	19	1,27	0,12	0,00
Coral Foliose (CF)	3	0,20	0,03	0,00
Coral Heliopora (CHL)	61	4,07	0,25	0,01
Coral Massive (CM)	268	17,87	0,34	0,26
Coral Millepora (CME)	0	0,00	0,00	0,00
Coral Mushroom (CMR)	1	0,07	0,01	0,00
Coral Submassive (CS)	0	0,00	0,00	0,00
Coral Tubipora (CTU)	0	0,00	0,00	0,00
Recent Dead Coral				
Recently Dead Coral (DC)	291	19,40	0,00	1,00
Dead Coral with Algae				
Dead Coral with algae (DCA)	363	24,20	0,05	0,90
Turf Algae (TA)	20	1,33	0,15	0,00
Soft Coral				
Soft Coral (SC)	41	2,73	0,00	1,00
Sponge				
Sponge (SP)	0	0,00	0,00	0,00
Fleshy Seaweed				
Algal assemblage (AA)	0	0,00	0,00	0,00
Makro Algae (MA)	3	0,20	0,00	1,00
Other Biota				
Coralline algae (CA)	0	0,00	0,00	0,00
Halimeda (HA)	1	0,07	0,07	0,00
Other(Fauna) (OT)	57	3,80	0,03	0,93
Zoanthid (ZO)	1	0,07	0,07	0,00
Rubble				
Rubble (R)	19	1,27	0,00	1,00
Sand				
Sand (S)	36	2,40	0,00	1,00
Silt				

Silt (SI)	138	9,20	0,00	1,00
Rock				
Rock (RK)	0	0,00	0,00	0,00
Tape, wand, shadow				
Tape, Wand, Shadow (TWS)	0	0,00		0,00
Total pts. minus (tape+wand+shadow):	1500,0 0	100,00		

Lampiran 3. Lingkungan Perairan Pulau Lemukutan



Stasiun 1. Teluk Surau



Stasiun 2. Teluk Cina

Lampiran 4. Penentuan Titik Lokasi Penelitian

Penentuan titik stasiun yang akan diamati (a) Menelusuri titik stasiun (b)

Pemantauan titik sampling dengan cara snorkeling.



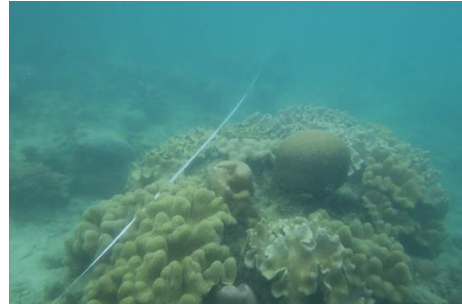
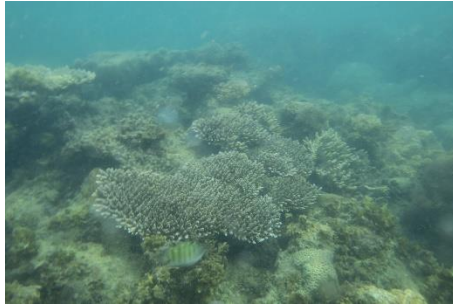
(a)



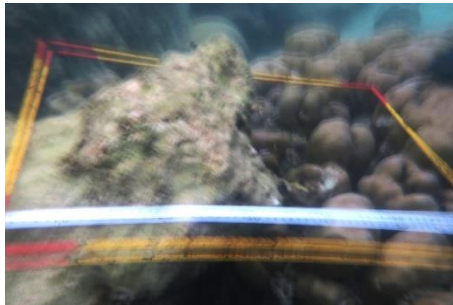
(b)

Lampiran 5. Luasan Area Tutupan Terumbu Karang

Stasiun 1. Teluk Surau

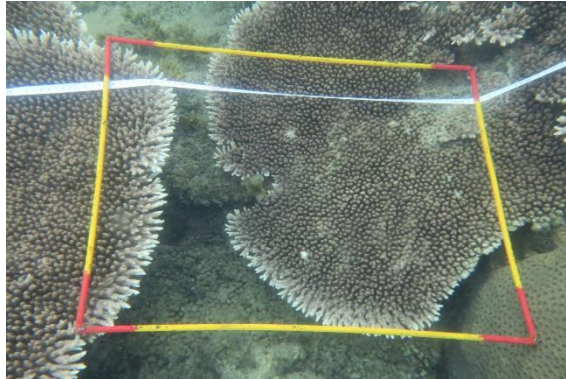


Stasiun 2. Teluk Cina



Lampiran 6. Kondisi bentuk dan Komponen Pertumbuhan karang

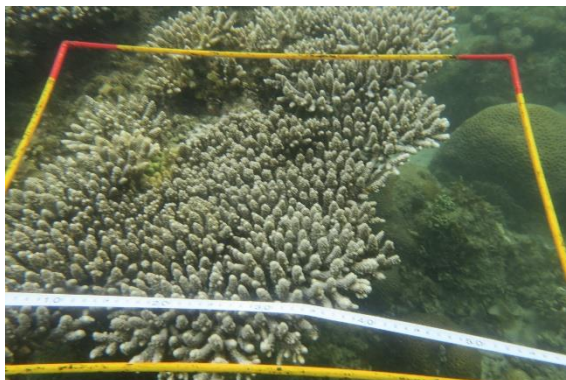
Stasiun 1. Teluk Surau



Gambar 1. Acropora Tabulate (ACT)



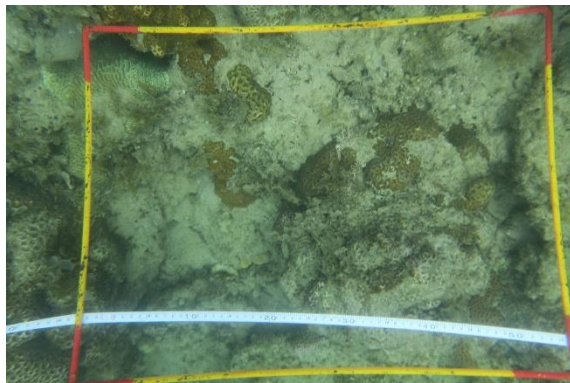
Gambar 2. Coral Massive (CM)



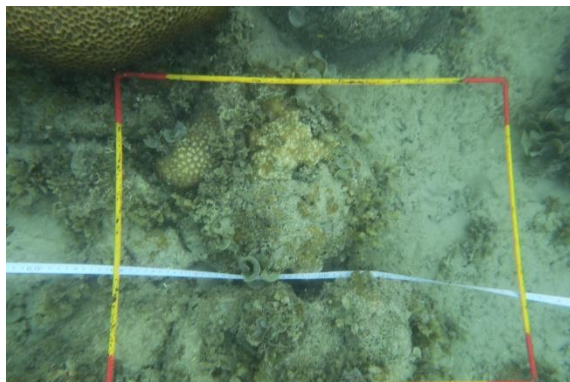
Gambar 3. Acropora Branching (ACB)



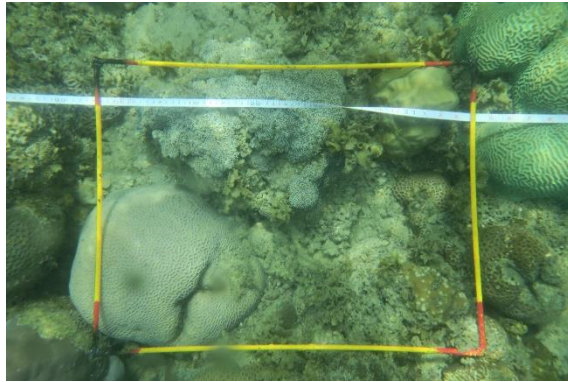
Gambar 4. Halimeda (HA)



Gambar 5. Dead Coral (DC)



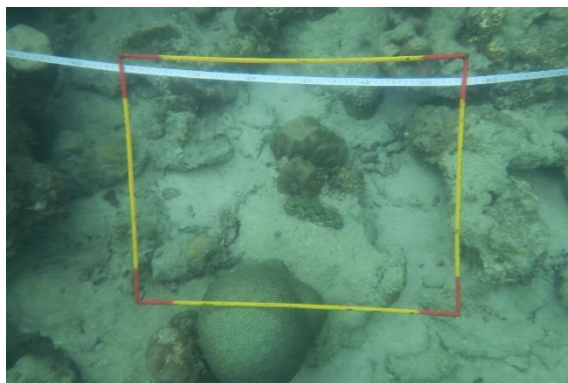
Gambar 6. Dead Coral with Algae (DCA)



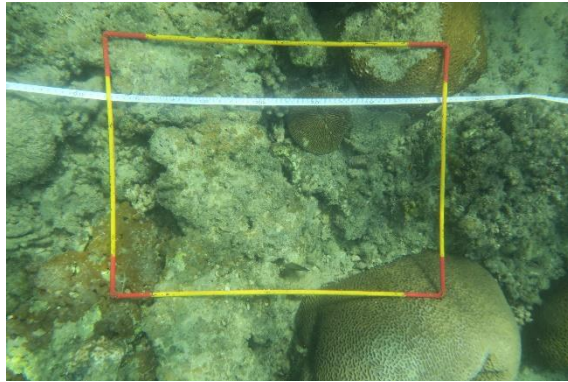
Gambar 7. Zoantid (ZO)



Gambar 8. Rubble (R)



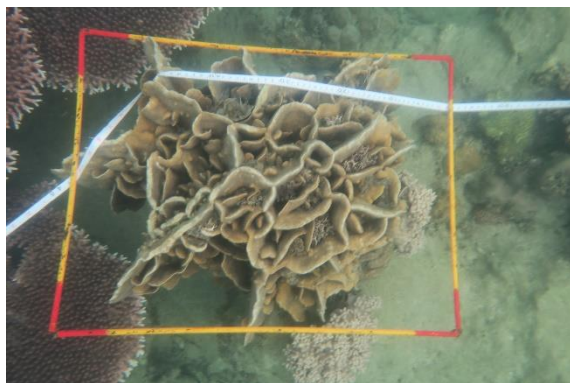
Gambar 9. Silt (SI)



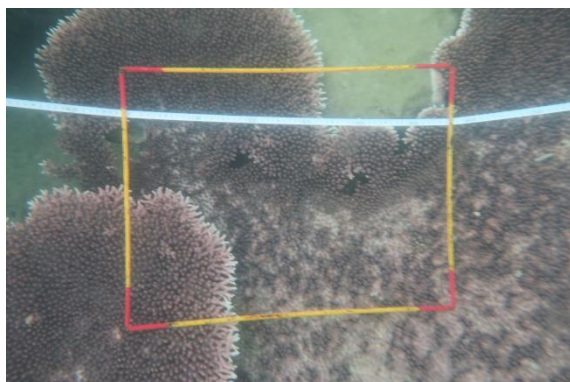
Gambar 10. Silt (SI)

Stasiun 2. Teluk Cina

Gambar 1. Soft Coral (SC)



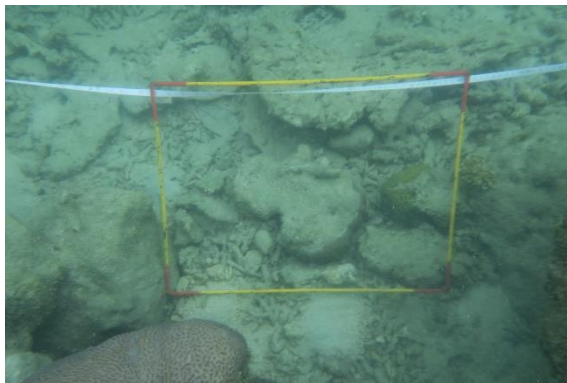
Gambar 2. Heliopora (CHL)



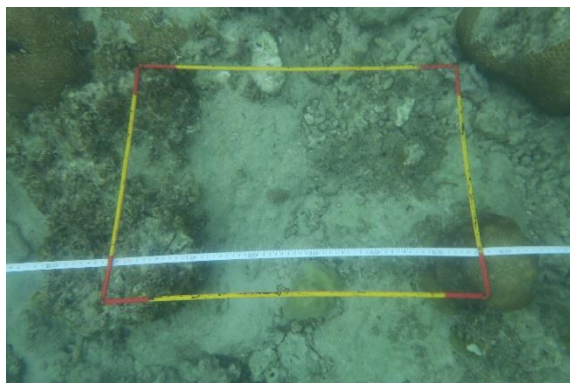
Gambar 3. Acropora Tabulate (ACT)



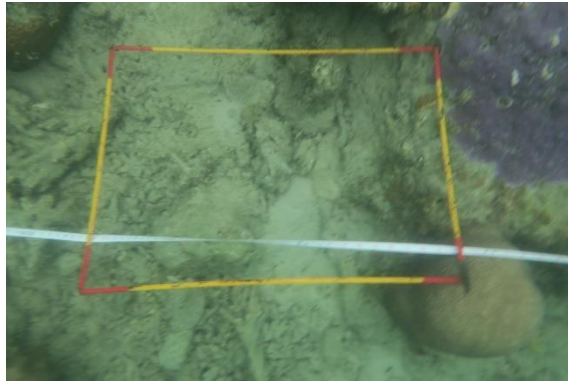
Gambar 4. Coral Massive (CM)



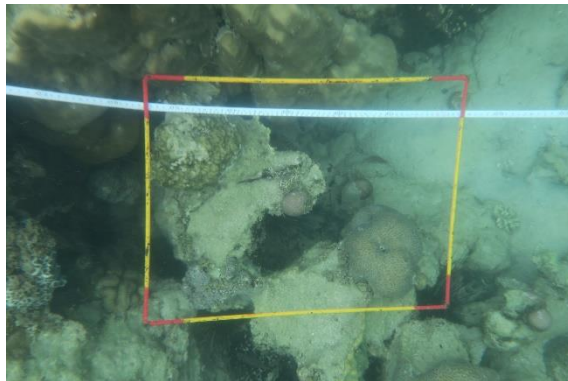
Gambar 5. Dead coral with Algae (DCA)



Gambar 6. Silt (SI)



Gambar 7. Dead Coral (DC)

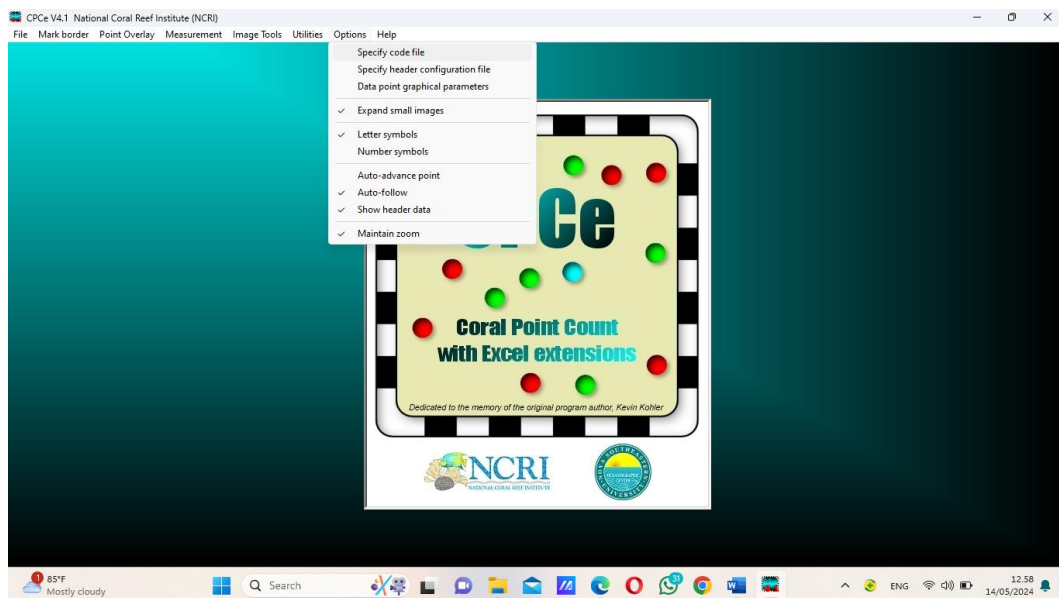


Gambar 8. Others (OT)

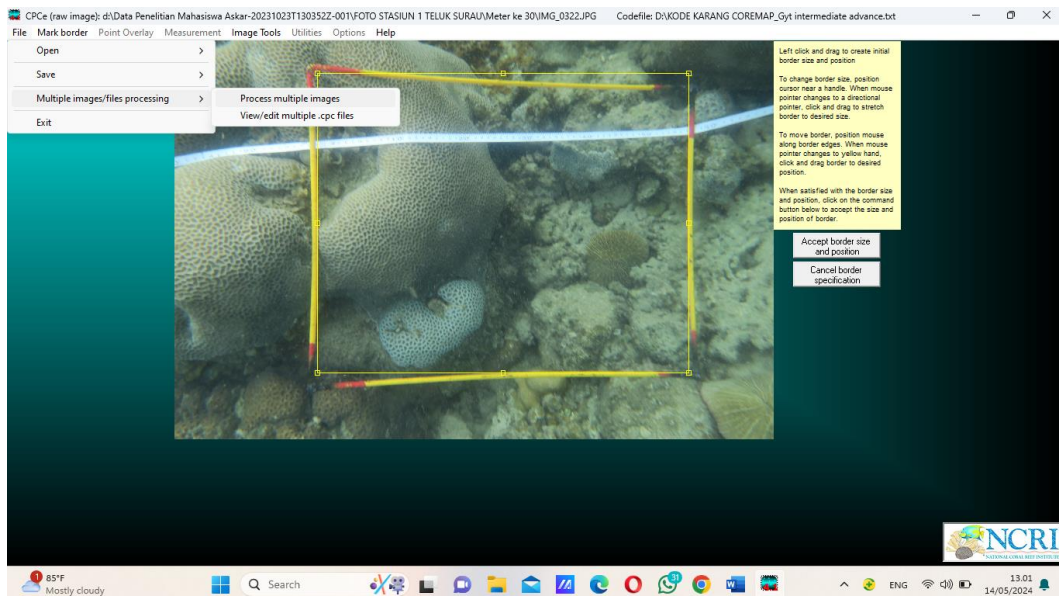
Lampiran 7. Pengolahan Software CPCe



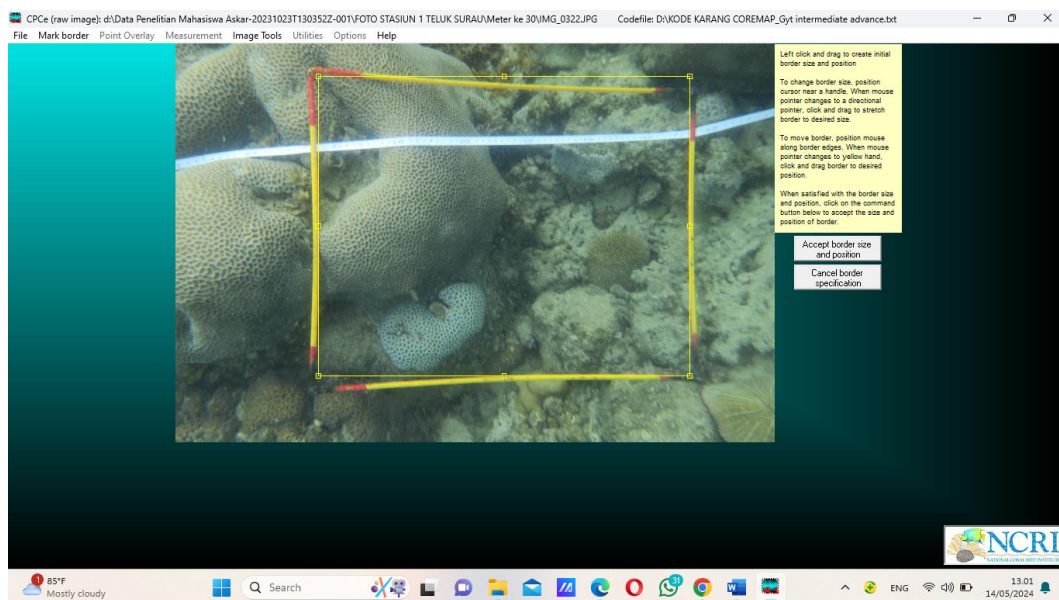
(a) Tampilan awal Software CPCe 4.1



(b) Masukkan file yang berisi kode kategori dan substrat terumbu karang.

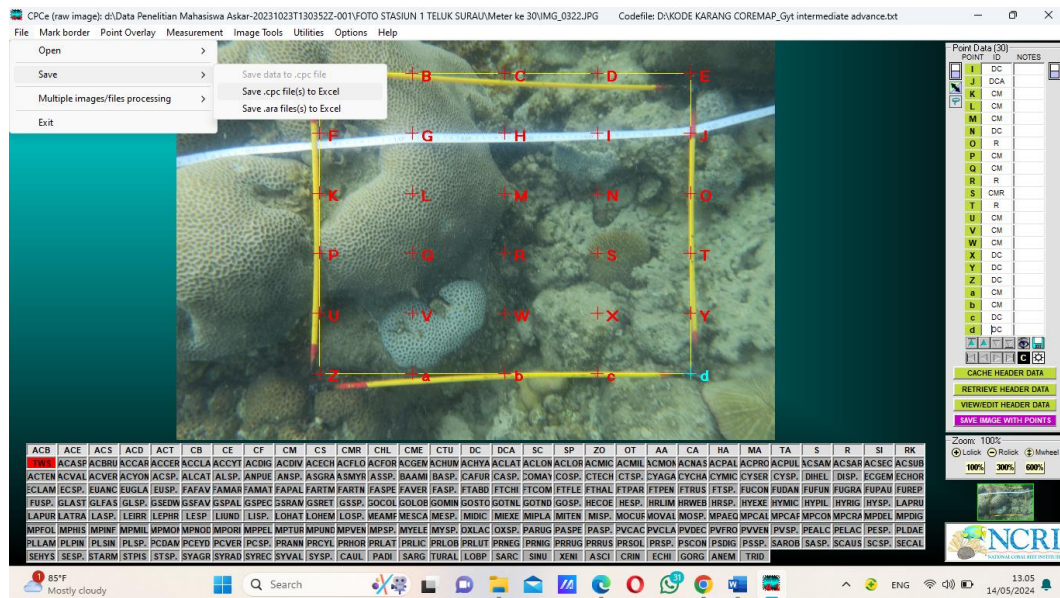
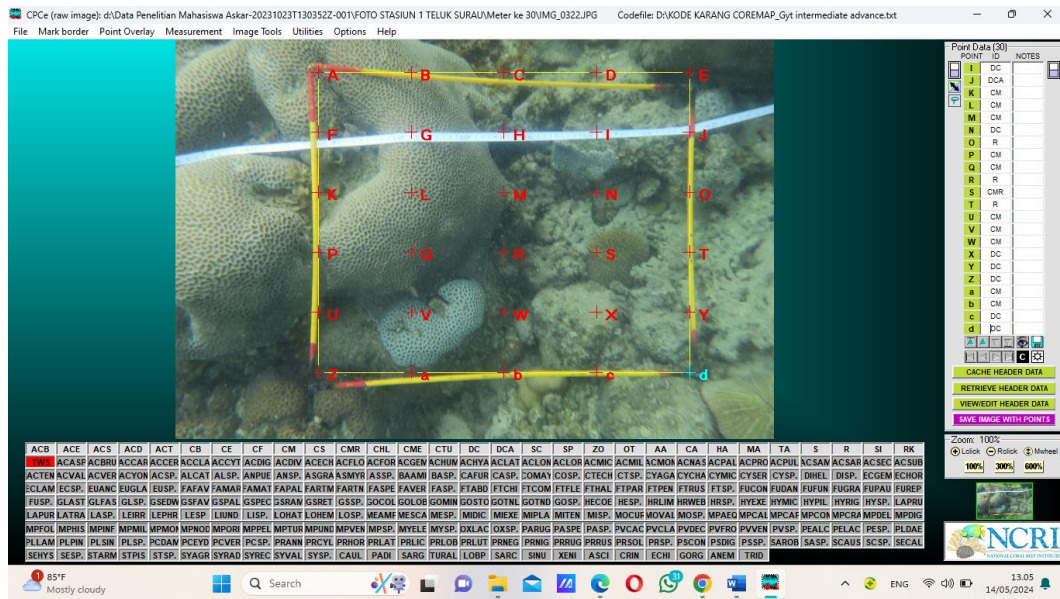


(c) Masukkan datanya (input data). Karena file yang akan input datanya berjumlah 50 foto untuk setiap stasiunnya, untuk efisien waktu maka akan sekaligus memanggil semua foto yang akan di input.

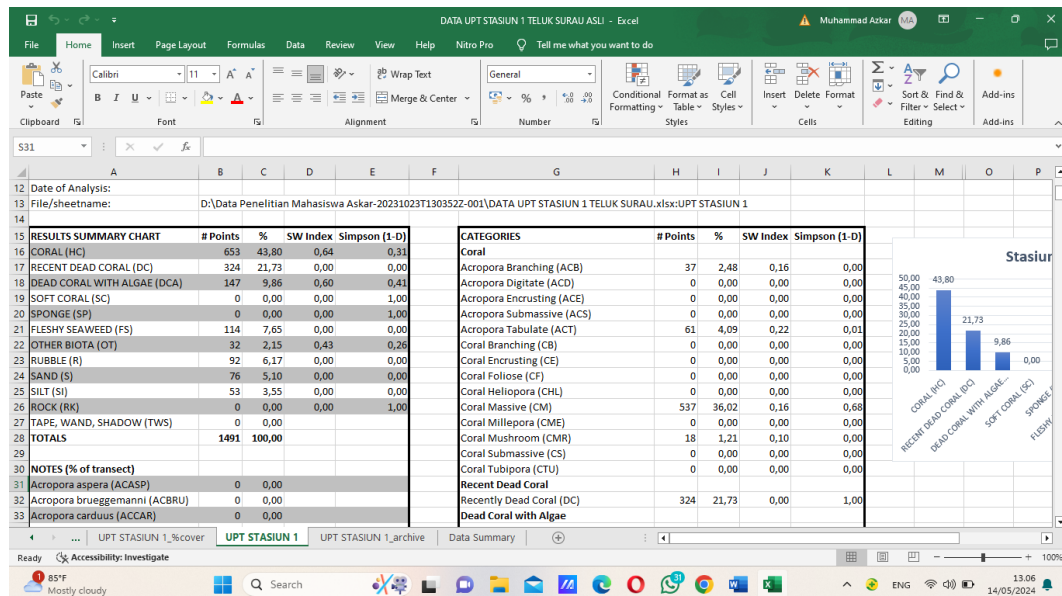


(d) Selanjutnya menentukan 30 titik sampling acak, caranya yaitu Klik pada menu *Point Overlay>Specify/apply overlay point*.

(e) menganalisis seluruh foto hingga foto yang terakhir



(f) Save foto yang telah dianalisis dan di ekstrak ke Excel untuk mendapatkan data terumbu karang.



(g) pilih format file Excel yang akan dihasilkan dalam bentuk format xls. lalu klik OK, dan proses akan segera berjalan. Setelah proses selesai, simpan (save) file hasil proses analisis foto tersebut dan siap untuk dibuka dalam format Excel.