

DINAMIKA FISIK PESISIR KAWASAN WISATA PANTAI GUMUMAE KABUPATEN SERAM BAGIAN TIMUR PROVINSI MALUKU

Ilham Marasabessy¹, Iksan Badarudin¹, Said Alis²

¹Fakultas Perikanan Universitas Muhammadiyah Sorong, Papua Barat,
Indonesia

²Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Muhammadiyah Sorong,
Papua Barat, Indonesia
E-mail: illo.marssy@gmail.com

ABSTRAK

Sebagai salah satu destinasi wisata bahari, pantai Gumumae menjadi lokasi liburan potensial bagi masyarakat Kota Bula dan sekitarnya. Memiliki luas 19.70 ha membentang dari Teluk Sesar sampai Sungai Wailola, turut berkontribusi pada pembentukan struktur dan karakteristik pantai. Dinamika fisik pesisir yang kompleks menjadi tujuan penelitian dilakukan. Harapannya pengelolaan Pantai Gumumae sebagai kawasan wisata bahari dapat dilakukan secara tepat dan berkelanjutan. Penelitian dilakukan pada bulan September sampai Oktober 2019, di Pantai Gumumae Kabupaten Seram Bagian Timur Provinsi Maluku. Pengamatan parameter fisik pesisir dilakukan secara *insitu* dan komparasi data penginderaan jauh, melalui satelit altimetri NASATOPEX/Poseidon, Jason-1/Envisat, dan Jason-2/Envisat tanggal 2 - 17 September 2019. Menggunakan analisis deskriptif kuantitatif, spasial dan temporal melalui citra satelit Landsat 8 dan arcgis imagery 2019, untuk mengetahui pengaruh dinamika fisik dalam bentuk peta tematik. Pantai Gumumae merupakan dataran rendah tetapi dikelilingi wilayah perbukitan disekitarnya. Pola curah hujan berfluktuasi dalam setahun, namun terdapat *trend* peningkatan sejak bulan September sampai November dan berdampak pada aliran sungai, tidak mengherankan transport sedimen yang dialirkan ke pesisir pantai Gumumae melalui muara sungai Wailola berada dalam jumlah yang besar. Termasuk kategori perairan dangkal dengan kedalaman 45 cm sampai 2.5 meter pada jarak >15 meter dari garis pantai ke arah laut. Tinggi gelombang relatif kecil yakni sebesar 0.68 meter – 0.82 meter, namun memiliki arus yang cenderung cepat di muara sungai Wailola. Anomali permukaan laut di pesisir Gumumae mengalami penurunan secara konstan sebesar 3mm sampai 116 mm. Kecepatan arus dan sudut elevasi perairan pantai mengalami fluktuasi sehingga memberi pengaruh pada arah dan kekuatan arus pantai, gelombang kecil, sedimentasi tinggi di muara hingga sebagian kawasan wisata. Perlu perencanaan yang komprehensif untuk pengelolaan wisata pantai Gumumae berdasarkan kesesuaian tata ruang.

Kata kunci : Dinamika Pesisir, Spasial Temporal, Wisata Bahari

ABSTRACT

As one of the marine tourism destinations, Gumumae beach is a potential vacation area for the people of the city of Bula and its surroundings. It has an area of 19.70 ha stretching from the Sesar bay to the Wailola river, contributing to the formation of the structure and characteristics of the coastal. The complex physical dynamics of the coastal is the aim of the study. It is hoped that the management of Gumumae beach as a marine tourism area can be carried out appropriately and sustainably. The study was conducted from September to October 2019, on the coastal of Gumumae, East Seram Regency, Maluku Province. Observation of coastal physical parameters was carried out insitu and compared remote sensing data, via satellite altimetry NASATOPEX / Poseidon, Jason-1 / Envisat, and Jason-2 / Envisat on 2-17 September 2019. Using quantitative descriptive analysis, spatial and temporal through satellite imagery. Landsat 8 and Arcgis Imagery 2019, to determine the effect of the physical dynamics of the Gumumae coastline in the form of thematic maps. Gumumae Beach is a low-lying area but is surrounded by hilly areas around it. Rainfall patterns fluctuate within a year, but there is a trend increase from September to November and have an impact on river flow, it is not surprising that sediment transport flowed to the coastal of Gumumae via the Wailola river mouth is in large numbers. Current velocity and elevation angle of coastal waters fluctuate so that it influences the direction and strength of coastal currents. Included in the category of shallow water with a depth of 45 cm to 2.5 meters at a distance of > 15 meters from the coastline towards the sea. The wave height is relatively small at 0.68 meters - 0.82 meters, but has a current that tends to be fast at the mouth of the Wailola river. Sea level anomalies on the coastal of Gumumae are constantly decreasing by 3mm to 116 mm. Need a comprehensive planning for the management of Gumumae beach tourism based on spatial suitability.

Keywords: Coastal Dynamics, Spatial Temporal, Marine Tourism

PENDAHULUAN

Sistem sirkulasi air laut yang diakibatkan oleh pasang surut, arus dan gelombang pada daerah pesisir pantai sangat efektif menggerakkan material sediment dan subtract dasar perairan khususnya pada perairan dangkal dan kawasan pesisir. Dinamika tersebut menyebabkan morfologi pantai bervariasi secara spasial ataupun temporal (Dahuri *et al.*, 2013; Nofirman, 2016; Hareati *et al.*, 2017; Kalay *et al.*, 2018).

Pantai Gumumae merupakan kawasan pesisir yang terletak di Desa Sesar, Kecamatan Bula, Kabupaten Seram Bagian Timur (SBT), merupakan salah satu destinasi wisata bahari unggulan di kota Kabupaten SBT. Jaraknya yang relatif mudah dijangkau menjadikan lokasi ini sebagai tujuan wisata masyarakat lokal. Pantai ini sangat ramai dikunjungi para wisatawan lokal maupun nasional bahkan dari mancanegara pada akhir

pekan, libur nasional dan libur hari besar keagamaan (Keliobas *et al.*, 2019).

Memiliki pantai berwarna putih kecoklatan, dengan luas sebesar 19.70 ha, membentang dari Teluk Sesar sampai ke muara sungai Wailola. Dinamika ekologi perairan estuaria/sungai Wailola dan faktor oseanografi Teluk Sesar turut mempengaruhi kondisi fisik Pantai Gumumae. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dinamika fisik pesisir pada kawasan wisata Pantai Gumumae. Harapannya data ini dapat memberikan informasi terkait pengelolaan Pantai Gumumae secara berkelanjutan.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai Oktober 2019, bertempat di Pantai Gumumae Kecamatan Bula Kabupaten Seram Bagian Timur. Secara geografis lokasi Pantai Gumumae bagian barat berbatasan dengan Teluk Sesar, timur dengan Sungai Wailola, selatan dengan Desa Sesar dan utara berbatasan dengan Laut Seram.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Metode survei geomorfologi (*Geomorfology Survey Method*) dilakukan secara terpadu mulai dari kawasan teluk Sesar sampai di muara sungai Wailola. Pengamatan dan pengukuran parameter fisik perairan pesisir Gumumae seperti; kecepatan arus, *landscap* pesisir dan substrat dasar perairan dilakukan secara *insitu* pada 3 stasiun yaitu; stasiun 1 (ST1) merupakan lokasi pantai di sekitar Teluk Sesar, stasiun 2 (ST2) berada pada kawasan wisata (*existing*) dan stasiun 3 (ST3) di sekitar

kawasan Muara Sungai Wailola. Parameter gelombang dan anomali permukaan laut diperoleh melalui data satelit altimetri NASATOPEX/Poseidon, Jason-1/Envisat, dan Jason-2/Envisat tanggal 2 - 17 September 2019.

Analisis kecepatan arus dihitung menggunakan rumus fisika kecepatan perpindahan materi dengan persamaan: $v = s/t$, di mana v = kecepatan, s = vector perpindahan dalam satuan meter dan t = waktu yang dibutuhkan tali tegak sempurna, kemudian dicatat dalam satuan meter/detik.

Tabel 1. Kategori kecepatan arus

No	Kategori Kec.Arus	Nilai (meter/det)
1	Ideal	0 – 0.2
2	Baik	>0.2– 0.4
3	Kurang Baik	0.5 – 0.7
4	Buruk	>0.7

Sumber: Modifikasi (Yulianda et al., 2010; Marasabessy 2018)

Analisis anomali permukaan laut dan gelombang menggunakan data komponen *sea level anomaly* (m) dan *daily maximum significant wave height* (m) yang telah diunduh dalam format ASCII kemudian di buka dengan program Microsoft Office Excel. Selanjutnya dilakukan kontrol data yang merupakan *bad flag* (data kosong) untuk dihapus dari dataset. Kemudian melakukan penyusunan ulang agar dapat di *import* ke dalam program *Arcmap Gis 10.3.1* Penyusunan ini dilakukan dalam format x, y, z dengan x adalah *longitude* (bujur), y adalah *latitude* (lintang), dan z adalah nilai komponen tinggi muka laut dan gelombang. Analisis spasial dilakukan untuk menghasilkan peta tematik berdasarkan input data *insitu* dan geostropik tanggal 2 - 17 September 2019.

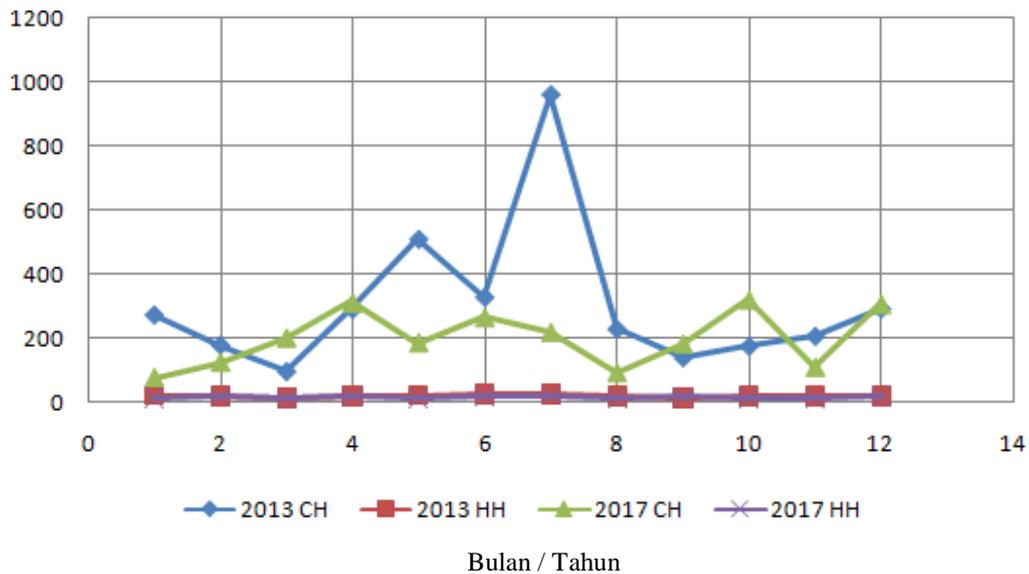
HASIL DAN PEMBAHASAN

Klimatologi

Pantai Gumumae secara administratif masuk dalam batas Kecamatan Bula dan secara klimatologi berada pada dataran rendah yang luas tetapi dikelilingi wilayah perbukitan di sekitarnya. Pada bagian timur laut, pantai Gumumae dibatasi dengan muara sungai Wailola yang besar dan aliran sungai (*run off*) meningkat jika terjadi perubahan di musim hujan. Menurut data Bappeda dan Litbang SBT (2018), secara umum jika dibandingkan dengan wilayah kecamatan lain, wilayah Kecamatan Bula, Bula Barat, Teluk Waru, Kian darat dan Teluk Tolu) adalah kawasan dengan tipe perbukitan dan terdapat wilayah daratan yang luas.

Berdasarkan data klimatologi Stasiun Meterologi Geser (2018), selama kurun waktu lima tahun terjaidi *trend* penurunan curah hujan di wilayah Kabupaten SBT. Sebagai contoh ditampilkan pola perubahan

curah hujan (CH) dan hari hujan (HH) di tahunan yang tertinggi 2013 dan yang terendah pada tahun 2017 (Gambar 2).



Sumber: Data klimatologi stasiun meteorologi (Geser Seram Bagian Timur)

Gambar 2. Data curah hujan (CH) dan hari hujan (HH) di Kabupaten Seram Bagian Timur pada tahun 2013 dan 2017.

Berdasarkan data curah hujan dan hari hujan rata-rata wilayah Kabupaten SBT mengalami dampak yang sama. Kecenderungan lebih dominan pada kawasan yang berbatasan langsung dengan beberapa sungai besar di sekitarnya. Intensitas curah hujan pada tahun 2013 merupakan yang paling tertinggi yaitu sekitar 959.8 mm berlangsung selama 24 hari pada bulan Juli. Mengalami penurunan di bulan Agustus dan September namun ada *trand* kenaikan curah hujan pada 3 bulan terakhir di tahun 2013 yakni sebesar 175.2 – 306.5 mm.

Keadaan berbeda terlihat pada tahun 2017, curah hujan relatif rendah sepanjang tahun yaitu sebesar 199.0 mm, tetapi terdapat kecenderungan pola curah hujan yang sama pada tahun 2013 walau tidak terlalu signifikan yaitu, ada *trand* peningkatan curah hujan sejak bulan September dan Oktober. Dari data ini dapat diketahui bahwa pola curah hujan di wilayah Kabupaten SBT berfluktuasi dalam setahun, namun terdapat *trand* peningkatan yang sama sejak bulan September sampai November, hal ini memberikan penjelasan bahwa faktor iklim turut berdampak pada seberapa besar wilayah pesisir dan lautan khususnya yang dialiri beberapa sungai.

Pantai Gumumae merupakan salah satu wilayah pesisir pantai yang terdampak langsung dengan perubahan musiman siklus hujan. Kawasan Pantai Gumumae khususnya di sekitar muara sungai Wailola mengalami sedimentasi yang tinggi. Berdasarkan dinamika perubahan cuaca (curah

hujan) diketahui bahwa pengendapan material pasir dan lempung pada pesisir Pantai Gumumae terjadi sejak bulan Agustus dan September, keadaan ini semakin besar dipengaruhi oleh pola sirkulasi arus laut, sehingga zona tertentu di *central* wisata (*exsisting*) pantai Gumumae turut mendapatkan suplai sedimen. Menurut (Hutabarat dan Evans 1985; Dwinanto, 2017; Marasabessy *et al.*, 2020) arus merupakan salah satu faktor yang berperan dalam pengangkutan sedimen di daerah pantai. Lebih lanjut (Wisha dan Aida, 2016; Gemilang *et al.*, 2017) menjelaskan mekanisme transport sedimen di wilayah pantai sangat dipengaruhi oleh faktor asupan material sungai dan osenaografi, proses dinamika perairan yang fluktuatif menyebabkan tingkat turbulensi yang sangat besar, dalam jangka panjang akan merubah keberadaan garis pantai.

Hidrologi

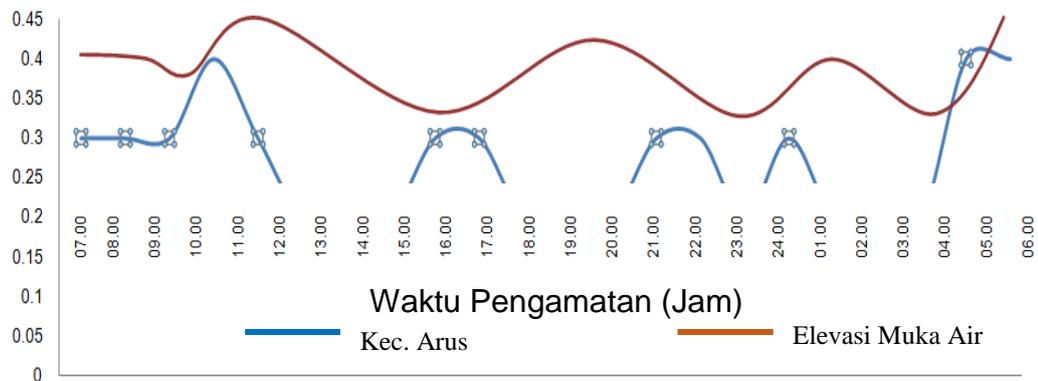
Hidrologi permukaan (sungai) di Kabupaten Seram Bagian Timur umumnya berbentuk pola aliran dendritik (mendaun), mengalir pada batuan yang cenderung homogen dan paralel dikontrol oleh rekahan (struktur geologi). Bagian tengah dari anak-anak sungai saling tekoneksi secara paralel mengalir dan bermuara pada sungai di wilayah Utara membagi dua wilayah bagian Timur dan Barat Wilayah Kabupaten Seram Bagian Timur (Bappeda dan Litbang SBT, 2018).

Pola dan genetika aliran sungai di Kabupaten Seram Bagian Timur dapat dibagi dalam tiga wilayah tangkap hujan (*cathment area*) antara lain: 1). Wilayah tangkap hujan bagian Utara, pada kawasan ini aliran sungai mengalir dari arah utara dan bermuara di Laut Seram; 2). Wilayah tangkap bagian tengah, sungai-sungai yang mengalir di kawasan ini berasal dari Utara dan Selatan, bertemu dan bersatu di Sungai Bobot, kemudian mengalir ke arah Barat dan bermuara di Laut Banda dan lainnya bertemu dan menyatu di Sungai Wae Masinang yang bermuara di Laut Seram; dan 3). Wilayah tangkap hujan bagian selatan, memiliki sungai yang mengalir ke arah selatan dan bermuara di Laut Banda.

Berdasarkan genetika aliran sungai di wilayah Seram Bagian Timur diketahui Sungai Wailola merupakan bagian dari sungai besar di Kabupaten SBT yang terbagi dari pertemuan aliran Sungai Bobot dan Wae Masinang merupakan sungai yang memiliki jarak paling dekat dengan Pantai Gumumae. Tipe sungai ini termasuk sungai resekuen, mengalir mengikuti struktur kemiringan geologi (*strik*) pelapisan batuan sedimen, kemudian menyatu tegak lurus mengalir searah topografi wilayah sekitarnya. Tidak menghebrankan jika transport sedimen yang dialirkan ke pesisir Pantai Gumumae melalui Muara Sungai Wailola berada dalam jumlah yang besar. Menurut (Gemilang *et al.*, 2017) pola aliran dan genetika sungai seperti ini dapat mempengaruhi pola transport sedimen. Lebih lanjut dijelaskan tipe aliran sungai ini memiliki tingkat erosi yang sangat tinggi bila terjadi hujan jatuh dan akan mengalir pada kawasan permukaan terutama yang kurang memiliki vegetasi disepanjang sungai hingga ke arah estuaria.

Kecepatan Arus

Arus merupakan aliran massa air yang dapat disebabkan oleh tiupan angin, perbedaan densitas air laut, gelombang laut dan pasang surut. Sistem sirkulasi air laut berupa arus dan gelombang laut yang terjadi di daerah pesisir pantai sangat efektif menggerakkan material sedimen (Nontji, 2005; Prasetyo *et al*, 2019). Kecepatan arus dan sudut elevasi yang terbentuk di perairan pantai Gumumae, diketahui mengalami kecenderungan pola yang sama, dimana pada saat elevasi muka air laut mengalami perubahan fluktuasi (naik dan turun) turut memberi pengaruh pada kecepatan arus. Hal ini sesuai dengan penjelasan (Hendromi *et al*, 2015), kecepatan arus laut dan elevasi muka air laut yang terjadi pada perairan pantai umumnya saling berkaitan. Arus laut akan sangat kecil ketika dalam keadaan pasang maksimum dan surut minimum.



Sumber: Hasil olahan data primer

Gambar 3. Kecepatan arus dan elevasi muka air laut

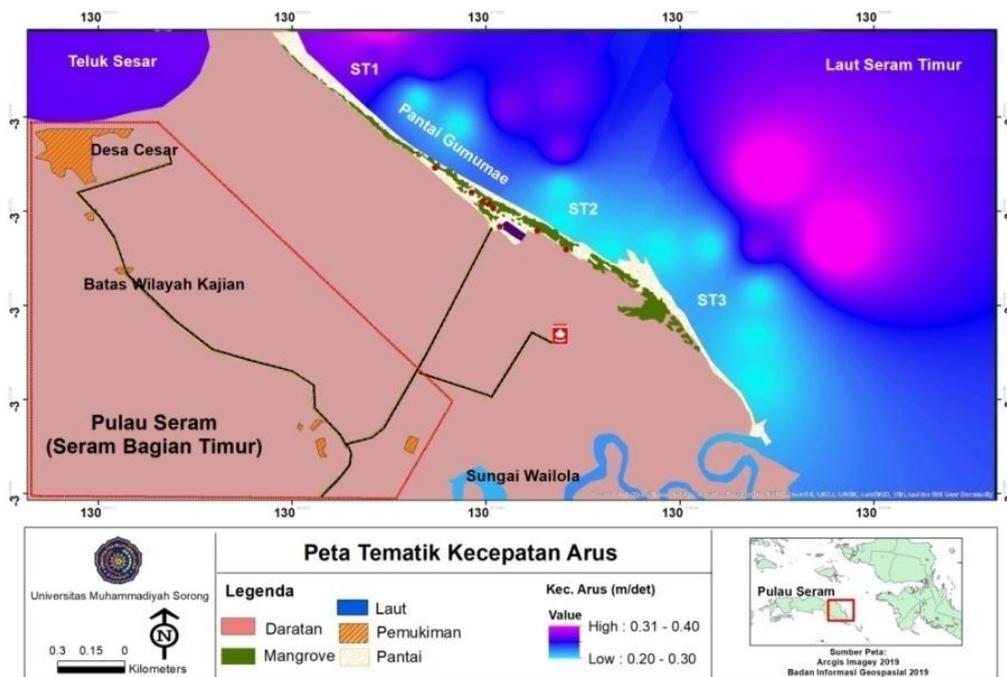
Pada zona di mana arus pasang surut cukup kuat, tarikan gesekan pada dasar laut menghasilkan potongan arus vertikal dan resultan turbulensi menyebabkan bercampurnya air di lapisan bawah secara vertikal. Pada daerah lain, di mana arus pasang surut lebih lemah, pencampuran sedikit terjadi, dengan demikian stratifikasi dapat terjadi pada wilayah teluk, selat, pesisir pantai dan muara sungai (Siregar *et al.*, 2014).

Berdasarkan data kecepatan arus yang diperoleh saat pengamatan selama 24 jam di lokasi Pantai Gumumae, diketahui secara umum kecepatan arus relatif stabil berada pada kecepatan 0.25 m/det sampai 0.45 m/det. Pola sirkulasi arus mengalami perubahan mengikuti periode waktu, pada pukul 07.00 – 18.00, arah arus bergerak dari Timur Laut muara sungai Wailola ke arah Barat Laut Teluk Sesar, dengan variasi pola dan kecepatan yang berbeda.

Pada pagi hari kecepatan arus konstan sebesar 0.3 m/det, mengalami peningkatan pada pukul 11.00 sebesar 4.2 m/det, kemudian turun pada pukul 12.00 – 14.00, dan kembali mulai meningkat pada pukul 15.00 – 17.00. Kecenderungan pola sirkulasi dan arah pergerakan arus ini

memberikan dampak terhadap kawasan pesisir pantai Gumumae, dimana terjadi transport sediment dari muara sungai Wailola yang tinggi sejak pagi sampai siang hari. Kondisi ini berlangsung beberapa jam sampai menjelang sore hari walaupun dengan frekuensi yang makin melambat.

Pukul 18.00 - 20.00 kecepatan arus relatif konstan sebesar 0.2 m/det, mengalami peningkatan pada pukul 21.00 – 23.00 sebesar 0.3 m/det dan terus mengalami fluktuasi periodik dalam kurun waktu 6 jam. Pola sirkulasi arus mengalami perubahan terjadi di malam hari pada pukul 24.00 – 04.00, arah arus bergerak dari Barat Laut (Teluk Sesar) ke bagian Timur Laut (Sungai Wailola), walaupun kecepatannya relative kecil yaitu sebesar 0.2 m/det. Kemudian pola sirkulasi arah dan kecepatan arus secara perlahan mulai berubah pada pukul 05.00 – 06.00 dengan pergerakan arus dari sungai Wailola menuju pesisir Pantai Gumumae.



Gambar 4. Arah pergerakan arus sepanjang pantai Gumumae

Arah dan kekuatan arus di lapisan permukaan pada laut terbuka banyak ditentukan oleh angin, namun sebaliknya pada wilayah pesisir pantai pola sirkulasi arus dan frekuensinya selain dipengaruhi oleh angin, gelombang permukaan juga turut dipengaruhi oleh anomaly permukaan laut. Arus pasang surut air laut adalah gerakan air vertikal yang berhubungan dengan naik dan turunnya pasang surut, diiringi oleh gerakan air horizontal. Menurut (Dronkers, 1964:), permukaan air laut senantiasa berubah-ubah setiap saat karena gerakan pasut, keadaan ini juga terjadi pada tempat-tempat sempit seperti teluk dan selat, sehingga menimbulkan arus pasut (*tidal current*). Gerakan arus pasut dari laut lepas yang merambat ke perairan pantai akan mengalami perubahan, faktor yang mempengaruhinya antara lain adalah berkurangnya kedalaman.

Kawasan pantai Gumumae yang jaraknya relatif dekat dengan muara sungai Wailola ikut mengalami dampak perubahan sirkulasi arus ini. Material substrat pasir dan lempung dari Sungai Wailola yang terbawa arus terakumulasi secara periodik di pesisir Pantai Gumumae, hal ini memberikan suplay sedimen yang lebih banyak pada kawasan tersebut. Menurut (Dijkstra, 2008; Apriansyah *et al.*, 2019; Marasabessy *et al.*, 2020), kecepatan arus, pasang surut dan gelombang merupakan parameter penting dalam dinamika perairan yang memberikan pengaruh terhadap wilayah pesisir dan laut.

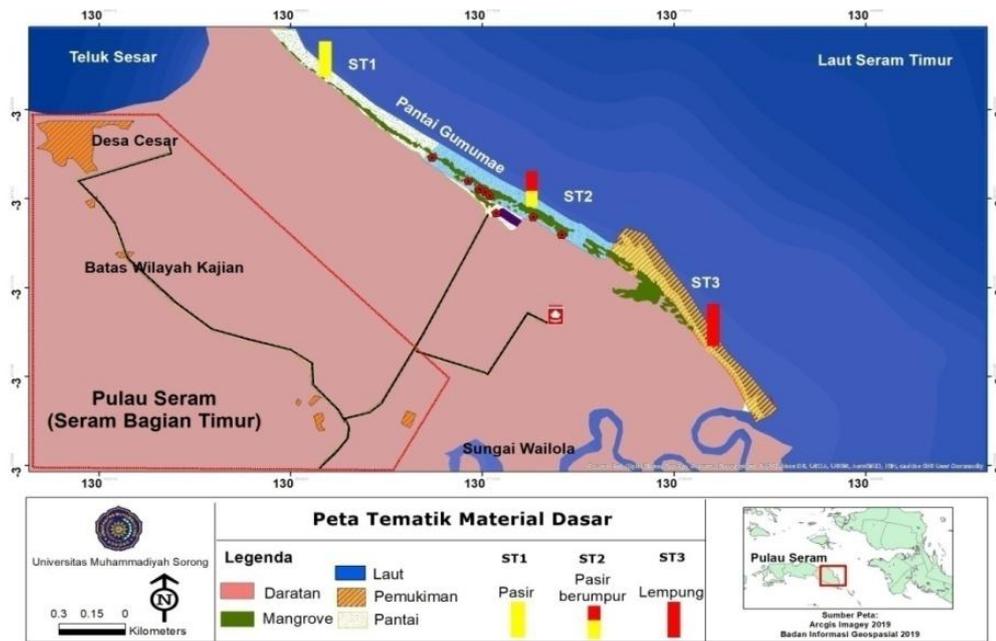
Landscape Pesisir

Pantai Gumumae berada di antara kawasan Teluk Sesar pada bagian Barat Laut dan muara sungai Wailola di Timur Laut Kota Bula. Dinamika ekologi perairan estuaria/sungai Wailola dan faktor oseanografi Teluk Sesar turut mempengaruhi kondisi ekologis Pantai Gumumae. Berdasarkan hasil pengukuran batimetri/kedalaman perairan di sekitar Pantai Gumumae, diketahui termasuk kategori perairan dangkal dengan kedalaman 45 cm sampai 2.5 meter. Namun topografi dasar laut cenderung mengalami perubahan pada jarak >15 meter dari garis pantai ke arah laut, yakni akan dijumpai topografi landai, mengalami penurunan secara bertahap hingga kedalaman > 50 meter.

Bentang alam pesisir (*landscape*) Pantai Gumumae bervariasi dan turut menentukan bentuk kedalaman perairan pantai. Pada kawasan di sekitar muara Sungai Wailola (ST3) kedalaman perairan relative dangkal, bisa dijumpai hingga jarak >30 meter diukur dari garis pantai ke arah laut, memiliki kedalaman sekitar 45 cm – 2.5 meter. Kondisi berbeda ditemui pada lokasi sejajar pantai barat laut di (ST2) dan (ST1), yang mana pada kawasan pantai ini terjadi pola perubahan kedalaman secara bertahap, kedalaman makin bertambah seiring dengan jarak vertikal perairan, pertambahan kedalaman sebesar 3 – >50 meter. Kedalaman perairan pada ketiga stasiun secara bertahap makin bertambah pada pengukuran jarak > 15 meter ke arah laut.

Material Dasar Perairan

Sistem sirkulasi air laut yang diakibatkan oleh pasang surut, arus dan gelombang pada daerah pesisir pantai sangat efektif menggerakkan material sediment dan subtract dasar perairan khususnya pada perairan dangkal dan kawasan pesisir. Dinamika tersebut menyebabkan morfologi pantai bervariasi secara spasial ataupun temporal (Dahuri *et al.*, 2013; Nofirman, 2016; Hareati *et al.*, 2017; Kalay *et al.*, 2018).



Gambar 5. Sebaran material dasar perairan Pantai Gumumae

Berdasarkan pengamatan material dasar perairan pada kawasan Pantai Gumumae di sekitar Teluk Sesar diketahui material dasar perairan lebih didominasi oleh pasir, kawasan wisata (*exsisting*) diperoleh kandungan material bercampur antara pasir dan lempung, sedangkan kawasan sekitar muara sungai Wailola diketahui memiliki substract berlempung.

Variasi tipe material dasar Pantai Gumumae pada tiga kawasan disebabkan karena dinamika oseanografi pesisir pantai dan berbagai proses yang terjadi di daratan melalui Sungai Wailola. Arus pasut dan gelombang permukaan di sekitar kawasan pantai Gumumae menjadi faktor penyebab kekuatan utama yang menentukan arah dan sebaran substract dasar. Kekuatan ini pula yang menyebabkan karakteristik sedimen berbeda sehingga pada dasar perairan disusun oleh berbagai kelompok ukuran butiran sedimen dan menentukan jenis substract perairan Pantai Gumumae. Perbedaan substract ini juga di pengaruhi oleh perbedaan ukuran partikel sedimen yang terbawa dari sungai Wailola menuju pesisir pantai Gumumae. Menurut (Kalay *et al*, 2018) bahwa perbedaan substract dasar pada perairan pesisir dipengaruhi oleh perbedaan ukuran partikel sedimen yang di transport pada dasar perairan juga dipengaruhi oleh perbedaan jarak dari sumber sedimen tersebut.

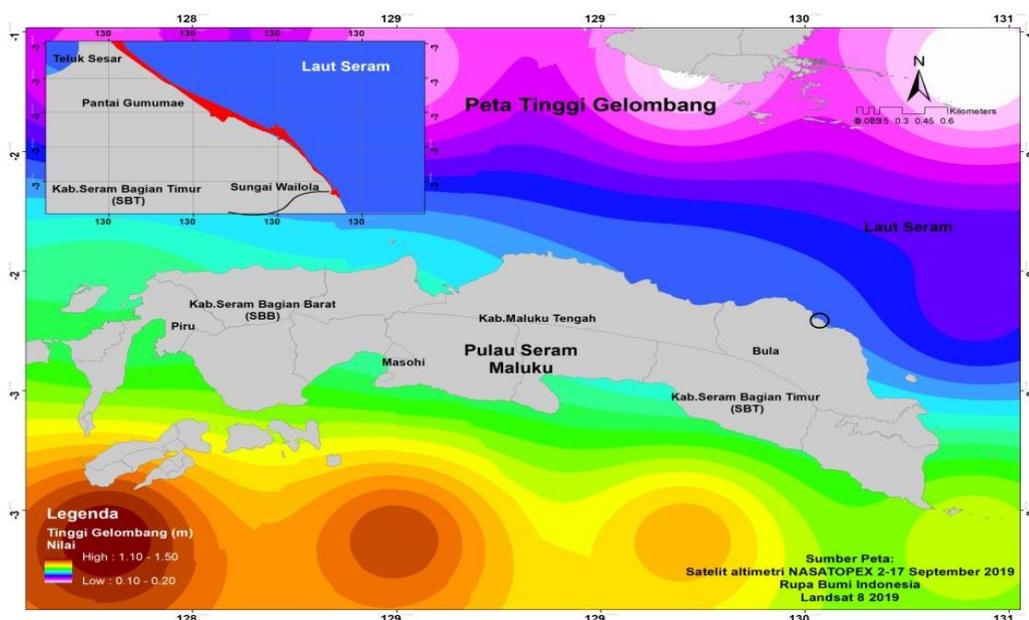
Tipe substrat (material dasar perairan) di Pantai Gumumae juga berkaitan dengan bentuk topografi pantai, yakni memiliki tipe pantai berbentuk lurus dan datar (*flats*) dengan luas beberapa *feet*. Pantai dengan jenis ini cenderung memiliki dominansi substract berpasir. Hasil temuan itu teridentifikasi pada kawasan pantai di sekitar Teluk Sesar. Substrat berbeda ditemui pada kawasan pantai di sekitar kawasan wisata (*exsisting*) dan kawasan di sekitar muara Sungai Wailola yang telah

bercampur pasir dan lempung. Bentuk topografi yang landai mempengaruhi kedalaman perairan, dimana pada kawasan ini sirkulasi arus pasut dan gelombang permukaan relatif rendah sehingga sedimentasi terjadi lebih besar di dua kawasan tersebut.

Menurut (Hendromi *et al*, 2015; Kalay *et al*, 2018) pantai dengan arus dan gelombang laut yang besar umumnya memiliki material subtract dasar dengan ukuran kasar. Berbeda dengan pantai yang memiliki arus dan gelombang laut yang kecil cenderung memiliki material sedimen dengan ukuran halus. Lebih lanjut penjelasan (Hutabarat dan Evans, 1985), bahwa partikel sedimen yang terakumulasi dalam subtract dasar selain memiliki sifat fisik yang berbeda, juga memiliki nama sesuai dengan ukuran butirannya, jenis subtrat dengan ukuran krikil (>1.7 mm), pasir (0.09 mm s.d 1.7 mm) dan lempung (<0.09 mm).

Gelombang

Perubahan garis pantai merupakan hal yang alami terjadi pada setiap pantai. Proses dinamis pantai sangat dipengaruhi oleh littoral transport, yang didefinisikan sebagai gerak sedimen didekat pantai oleh gelombang dan arus. Laju transport material dasar perairan sepanjang Pantai Gumumae sangat berkaitan dengan gelombang, durasi dan energi gelombang. Pada saat gelombang tinggi proses transport material ukuran besar lebih banyak tiap satuan waktu, namun berbanding terbalik jika gelombang kecil secara terus menerus dapat mengangkut pasir dan lempung lebih banyak. Menurut (Siregar *et al* 2014), arus sejajar pantai akan sangat dipengaruhi oleh sudut datang gelombang di pesisir, memungkinkan transport sedimen dari satu tempat ke tempat lainnya sepanjang pantai dan terendapkan pada daerah dimana kecepatan arus dan gelombang tidak mampu lagi untuk memindahkan sedimen.



Gambar 6. Tinggi gelombang pantai Gumumae

Berdasarkan data gelombang geostropik, menggunakan AVISO ARCHIVE - *Near-real time - Global - Significant Wave Height*, melalui satelit altimetri NASATOPEX/Poseidon pada tanggal 2 - 17 September 2019, diketahui perairan pesisir Gumumae memiliki tinggi gelombang yang relatif kecil yakni sebesar 0.68 meter – 0.82 meter, namun memiliki arus yang cenderung cepat di muara sungai Wailola. Hal ini sesuai dengan klasifikasi tinggi gelombang dari BMKG stasiun meteorologi maritime bahwa gelombang kecil memiliki ketinggian 0-1.25 meter, gelombang sedang 1.25-2.50 meter, gelombang tinggi 2.50-4.0 meter dan gelombang sangat tinggi 4.0-6.0 meter. Kawasan dekat muara Sungai Wailola termasuk tipe pantai yang landai, memiliki lebar pantai yang sempit, namun pada lokasi-lokasi tertentu terjadi akumulasi sedimen yang cukup tinggi, sehingga mempengaruhi geomorfologi kawasan. Berdasarkan pengamatan di lapangan diketahui, tingkat sedimentasi yang tinggi terjadi karena adanya suplay material dari Sungai Wailola dan kecilnya gelombang menuju permukaan pantai, sehingga berdampak hingga jarak >30 meter diukur dari tepi pantai menuju ke arah laut.

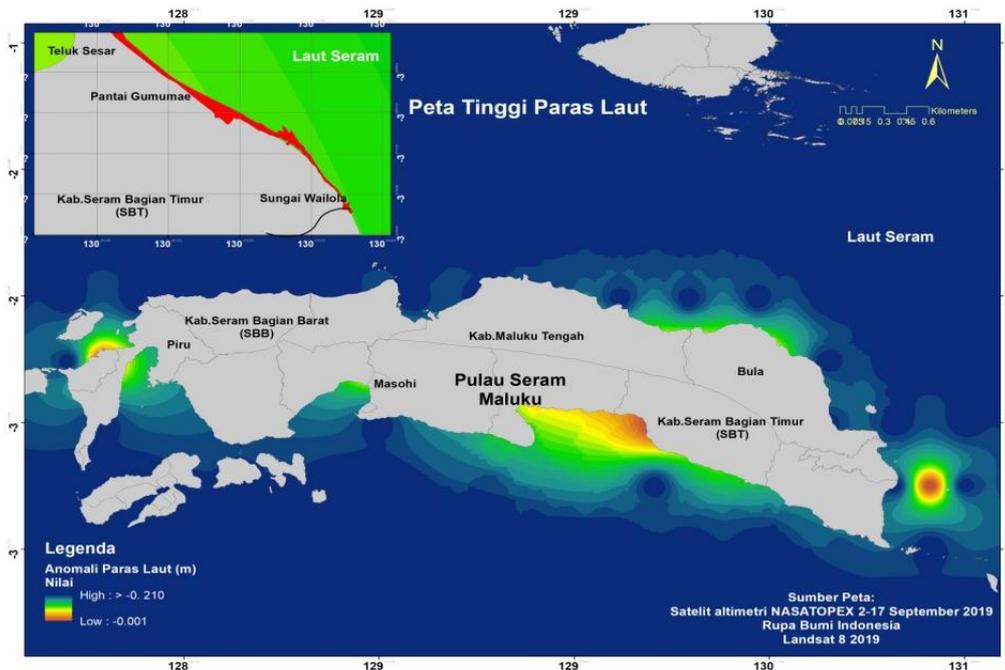
Kawasan ini banyak ditemui *substract lempung* dan secara bertahap mengalami penurunan kandungan lempung jika jaraknya lebih jauh dari muara sungai Wailola. Sebagian partikel substrat yang terabsorpsi bergerak menuju kawasan wisata pantai *existing* dan secara perlahan terakumulasi membentuk substrat perairan di kawasan tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Kalay, 2014; Basalamah, 2015; Biantara *et al.*, 2016), umumnya morfologi dan tipe pantai sangat ditentukan oleh intensitas, frekuensi dan kekuatan energi gelombang yang menerpa pantai. Daerah yang berenergi rendah biasanya landai, beresedimen pasir halus atau lempung, sedangkan yang papas energi berkekuatan tinggi biasanya terjal, berbatu atau berpasir kasar.

Anomali Permukaan Laut

Peristiwa naik dan turunnya tinggi permukaan laut sering terjadi secara *periodic*, di laut lepas (*oceanic zone*) maupun di pesisir pantai (*coastal zone*), namun peristiwa ini sering diasosiasikan dengan area pantai karena memiliki dinamika tekanan yang lebih tinggi. Fenomena ini biasa teramati saat siang dan malam, atau pagi dan sore. Penentuan tepat dari permukaan laut rata-rata sulit untuk dicapai karena banyak faktor yang mempengaruhi permukaan laut.

Pengamatan data tinggi permukaan laut dibuat tanggal 2 – 17 September 2019, merujuk pada data *anomaly permukaan laut geostropik*, menggunakan AVISO ARCHIVE - *Near-real time - Global – Altimetry Sea Level Anomaly (SLA)*, melalui satelit altimetri NASATOPEX/Poseidon. Selama 15 hari pengumpulan data, diketahui *anomaly permukaan laut* di pesisir Gumumae mengalami penurunan yang konstan yaitu sebesar - 0.003 sampai -0.116 meter atau sebesar 3 mm sampai 116 mm di bawah permukaan laut. Menurut (Dwinanto *et al.*, 2017) permukaan laut diukur dari tingkat nol dengan pengukuran konstant. *Meter Primary Datum* (mPD)

menjadi patokan dalam pengukuran muka laut yang mengacu pada ketinggian 1.230 meter di bawah permukaan laut rata-rata.



Gambar 7. Anomali permukaan laut Pantai Gumumae

Penurunan permukaan laut di Pesisir Gumumae diasumsikan karena adanya pengaruh siklus harian pasang surut yang terjadi di pesisir Pantai Gumumae pada periode waktu pengamatan. Peristiwa pasut di Pesisir Gumumae selama pengamatan diketahui memiliki nilai fluktuasi *Sea Level Anomaly* yang relatif sama, walaupun tinggi pasut setiap hari secara periodik berbeda. Berdasarkan perbandingan data *Sea Level Anomaly* maka diketahui pasut di pesisir Gumumae saat pengamatan termasuk tipe pasut perbani dengan tinggi minimum. Menurut (Hasriyanti, 2015) pengaruh posisi di permukaan bumi, bentuk dasar laut (batimetri), topografi perairan, struktur (morfologi) pantai dapat mempengaruhi pola harian pasut yang terjadi di suatu tempat bisa berbeda dengan di tempat lain.

Peristiwa anomali permukaan laut turut berkontribusi pada suplai sedimen yang terjadi di kawasan wisata pantai Gumumae. Tingginya distribusi material pasir dan lempung diketahui terjadi di muara sungai Wailola dan secara perlahan masuk pada kawasan wisata pantai. Menurut (Basalamah, 2015; Hasriyanti *et al.*, 2015), energi gelombang dan arus pasang surut akan membangkitkan arus dan mempengaruhi pergerakan sedimen dalam arah tegak lurus pantai (*cross shore*) dan sejajar pantai (*long shore*).

KESIMPULAN

Dinamika fisik pesisir di kawasan wisata Pantai Gumumae cenderung dipengaruhi oleh kondisi klimatologi kawasan pesisir, hidrologi Sungai Wailola, kecepatan arus, gelombang dan anomali permukaan laut. Proses dinamika ini menyebabkan perubahan *landscape* pesisir, material dasar perairan dan sedimentasi di kawasan Pantai Gumumae.

SARAN

Pengelolaan berkelanjutan kawasan wisata Pantai Gumumae perlu disesuaikan dengan dinamika fisik pesisir, tata ruang dan karakteristik pantai.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriansyah, Risiko, Kushadiwijayanto A.A. 2019. Pengaruh Gelombang pada Perubahan Garis Pantai di Perairan Batu Burung Singkawang, Kalimantan Barat. *Journal Positron*. 9 (1): 1-7
- Bappada dan Litbang SBT. 2018. Profil Daerah Kabupaten Seram Bagian Timur Tahun 2018. Penerbit. Bappeda dan Litbang Kabupaten Seram Bagian Timur. Bula. Indonesia.
- Basalamah, A. 2015. Perubahan Garis Pantai Barat Pulau Wamar. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Pattimura.
- Biantara, B, Hartoko, A, Purwanti, F. 2016. Analisa kerentanan pantai dan sumberdaya perikanan Dengan pendekatan sig di pantai kabupaten purworejo. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 5 (2): 1-10
- BMKG Stasiun Metereologi Maritim Kabupaten Seram Bagian Timur. 2018. Pola Angin dan Iklim di Seram Bagian Timur. (ID): Bula. Indonesia
- Dahuri, R. J, Rais, S.P, Ginting, Sitepu. 2013. Pengelolaan Sumber Daya Wilayah esisir dan Lautan Secara Terpadu. Balai Pustaka Press. Indonesia.
- Dijkstra, A. 2008. *Dynamical Oceanography*. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg German.
- Dronkers, J.J. 1964, *Tidal Computations in Rivers and Coastal Water*. North – Holland Publishing Company – Amsterdam

- Dwinanto, A.W, Purba, N.P, Harahap, S.A, Syamsudin M.L. 2017. Pola Arus dan Transpor Sedimen Pada Kasus Pembentukan Tanah Timbul Pulau Puteri Kabupaten Karawang. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 8 (2): 152-160
- Gemilang, W.A, Kusumah, G, Wisna, U.J, Arman, A. 2017. Karakteristik sebaran sedimen pantai utara jawa Studi kasus: kecamatan brebes jawa tengah. *Jurnal Geologi Kelautan*. 13 (2): 65-74
- Hareati, A.S, Husrin. 2017. Perubahan Garis Pantai Di Pesisir Cirebon Berdasarkan Analisis pasial. Raska Geomatika. *Reka Geomatika*. 2 (2): 52-60.
- Hasriyanti, Syarif, E, Maddatuang. 2015. Analisis Karakteristik Kedalaman Perairan, Arus Dan Gelombang di Pulau Dutungan Kabupaten Barru. *Jurnal Scientific Pinisi*. 1 (1): 44-54
- Hendromi, Jumarang, M.I, Putra, Y.S. 2015. Analisis Karakteristik Fisik Sedimen Pesisir Pantai Sebala Kabupaten Natuna. *Jurnal Prisma fisika*. 3 (1): 21-28.
- Hutabarat, S, Evans, E. 1985. *Pengantar Oseanografi*. Jakarta. Penerbit. UI Press
- Kalay, D.E, Lopulissa, F.V, Noya, Y.A. 2018. Analisis kemiringan lereng pantai dan distribusi sedimen pantai perairan Negeri Waai Kecamatan Salahutu Provinsi Maluku. *Jurnal Triton*. 14 (1): 10-18.
- Keliobas, M.S.N, Latupappua Y.Th, Pattinasarany, C.K. 2019. Persepsi Pengunjung Terhadap Objek Wisata Pantai Gumumae Di Kecamatan Bula Kabupaten Seram Bagian Timur *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*. 3 (1): 26 -39
- Nofirman, 2017. Perubahan Morfologi Pantai Dengan Integrasi Citra di Wilayah Kabupaten Bengkulu Utara. *Jurnal Georafflesia*, 2(2). ISSN:2541-125X
- Wisna, U.J, Aida, H. 2016. Analysis of Tidal Range and Its Effect on Distribution of Total Suspended Solid (TSS) in the Pare Bay Waters. *Jurnal Kelautan*. 9 (1): 23-31.
- Marasabessy, Ilham, M. Iksan Badarudin , Gadiel Sarwa , Ferdinanda Iek. 2020. Identifikasi Potensi Ekologi Pulau Kecil Berdasarkan Aspek Geofisik (Studi Kasus: Pulau Sakanun Kabupaten Sorong). *Jurnal Riset Perikanan Dan Kelautan*. Volume 2, No 1. Hal 176-188

- Marasabessy, I., Fahrudin, A., Imran, Z., & Syamsul, B.A. (2018). Pengelolaan Berkelanjutan Perikanan Demersal di Kawasan Pulau Nusa Manu dan Nusa Leun Maluku Tengah. *Jurnal Albacore*, 2 (1), 13-27.
- Nontji, A. 2005. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan, Jakarta
- Prasetyo, A, Yusuf, M, Mislan. 2019. Studi Transpor Sedimen di Perairan Pantai Kalimantan Timur Dengan Menggunakan Model Hidrodinamika. *Jurnal Geosains Kutai Basin*. 2 (1): 1-8
- Siregar, C.R.E, Handoyo, G, Rifai, A. 2014. Studi pengaruh faktor arus dan gelombang Terhadap sebaran sedimen dasar di perairan Pelabuhan kaliwungu Kendal. *Jurnal Oseanografi*. 3 (3): 338 - 346
- Yulianda F, Fahrudin A, Hutabarat, Armin A, Sri H, Kusharjani, Sang KH. 2010. Pengelolaan Pesisir dan Laut Secara Terpadu. Book 3. Bogor (ID): Pusdiklat Kehutanan-Departemen Kehutanan RISECEM- Korea International Cooperation Agency