

TIPOLOGI DAN KONDISI VEGETASI KAWASAN MANGROVE BULAKSETRA KABUPATEN PANGANDARAN PROVINSI JAWA BARAT

*Land Typology and Mangrove Vegetation Condition of Bulaksetra, Pangandaran District,
West Java Province*

Cecep Kusmana dan Dewi Rahayu Purwa Ningrum

Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan, IPB

ABSTRACT

Mangrove forests in Indonesia has been declining and need rehabilitation efforts. The rehabilitation it self needs actual data af the site. Bulaksetra mangrove was destroyed because of tsunami disaster. Based on that condition the purpose of this research was to consider the typology of area and to explore the condition of mangrove vegetation at Bulaksetra, Pangandaran, West Java. Variabel to be measured in this research were stem diameter, tree hight, number of individual, and depth of inundiation. Data colection method was carried on using a combination of between strip method for trees inventory and strip square method for regeneration, totaled 34 unit transects. The depth of inundation performed at 27 sampled points spread at all research areas. Our result obtained showed that, mangrove vegetation at Bulaksetra consists of three classes of crown density: high mangrove density, medium mangrove density, and low mangrove density lead at 3 tipology catagories (A1 : high water inundation <2 cm area; A2: high water inundation 2–5 cm; A3: high water inundation > 5 cm). In this moment Bulaksetra area is covered by 19 mangrove species, in which 8 species are true mangroves. A1 and A3 land tipologyes dominated by Avicennia alba, meanwhile A2 land tipology dominated by Nypa fruticans. Generally mangrove vegetations in Bulaksetra does not from a zonation but growing mixed in this area.

Key words: *Bulaksetra, mangrove, typology, water inundation, zonation.*

PENDAHULUAN

Mangrove adalah tumbuhan pantai yang khas di sepanjang pantai tropis dan sub-tropis yang terlindungi dan dipengaruhi pasang surut air laut serta mampu beradaptasi di perairan payau (RSNI 2011). Du's (1962) dalam Cintra (2013) menyatakan mangrove merupakan tegakan tumbuhan yang terdiri atas beberapa famili dengan adaptasi struktural dan karakter fisiologi yang sama pada habitat yang sama, biasanya terletak di daerah pesisir kawasan tropik dan subtropik yang berupa ekosistem yang paling produktif. Mangrove sendiri merupakan ekosistem pesisir yang sangat khas, berombak relatif kecil (seringkali terlindungi oleh ombak), dipengaruhi oleh pasang surut air laut dan masukan air tawar dari daerah daratan, sedangkan tipologi mangrove adalah kajian mengenai jenis-jenis vegetasi mangrove yang menyusun ekosistem mangrove. Studi estimasi luasan mangrove global yang dilakukan FAO tahun 2003 Indonesia memiliki luasan mangrove terbesar di dunia yaitu sebesar 22% luasan mangrove dunia. Namun, Kustanti (2011) menyatakan mangrove Indonesia mengalami degradasi sebesar 47.92% dalam kurun waktu 11 tahun yang diakibatkan konversi hutan mangrove, pemanfaatan tidak lestari, dan bencana alam seperti tsunami. Hal ini menunjukkan kondisi struktur tegakan maupun komposisi jenis tumbuhan di hutan mangrove dapat dipastikan akan mengalami pengurangan seiring adanya ancaman

kerusakan hutan mangrove. Salah satu ancaman kerusakan mangrove berupa bencana alam tsunami, seperti yang terjadi tahun 2006 silam di beberapa daerah Indonesia. Tsunami yang terjadi di beberapa daerah Indonesia seperti Aceh, Pangandaran, dan pantai selatan mengakibatkan kawasan penyangga mangrove pada daerah-daerah ini mengalami kerusakan.

Kawasan mangrove Bulaksetra di Desa Babakan Kabupaten Pangandaran Provinsi Jawa Barat adalah salah satu kawasan yang mengalami kerusakan akibat bencana alam tsunami. Namun, berdasarkan Peraturan Desa Babakan No.3 Tahun 2012 pasca bencana alam tsunami kawasan mangrove ini dijadikan sebagai kawasan wisata edukasi berbasis ekosistem esensial dan konservasi alam hayati. Adapun syarat kawasan wisata edukasi ini membuat pengelola kawasan melakukan upaya perbaikan kondisi kawasan dengan teknik rehabilitasi yang dibantu oleh kelompok pecinta alam desa setempat. Namun, minimnya informasi mengenai perkembangan kondisi kawasan mangrove Bulaksetra menjadikan upaya rehabilitasi hanya berjalan sebatas penanaman yang mengandalkan sumbangan yang diberikan oleh donatur. Dalam rangka mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu bentuk pengelolaan kawasan yang berkelanjutan yang berbasis perlindungan sumber daya alam hayati. Mengumpulkan data perkembangan kondisi vegetasi dari kawasan ini dari tahun ke tahun merupakan salah satu langkah yang dapat diusahakan sebagai pertimbangan dan bahan

acuan dalam pengelolaan kawasan mangrove, khususnya kawasan mangrove Bulaksetra Desa Babakan Kabupaten Pangandaran Provinsi Jawa Barat di tahun mendatang.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2014–Juli 2015 dan lokasi pengambilan data dilakukan di kawasan mangrove Bulaksetra Desa Babakan Kecamatan Pangandaran Kabupaten Pangandaran Provinsi Jawa Barat dengan koordinat 108°65'–108°68' BT dan 07°67'–07°68' LS.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat ERDAS 9.1 dan ArcGIS 10.2.2, *Global Positioning System* (GPS), *hagahypsometer*, *Hand Held Salinity (Salt) Refractometer*, Kamera digital, Buku identifikasi tanaman, pita meter, pita ukur (*phiband*), kompas, golok, tali rafia, dan patok plot.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kawasan mangrove Bulaksetra, citra satelit *Landsat 7 ETM+* dan peta tematik lokasi penelitian.

Pengamatan Data Lapangan

Pengambilan data lapang berupa diameter batang, tinggi pohon, dan jumlah individu diperoleh melalui pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan. Pengamatan vegetasi mangrove dilakukan menggunakan metode kombinasi antara metode jalur (untuk risalah pohon dengan parameter diameter batang, tinggi pohon, dan jumlah individu) dengan metode berpetak (untuk risalah permudaan dengan parameter jumlah individu) dengan jarak antar jalur selebar 50 m. Pengamatan tinggi genangan air dilakukan pada 3 titik pengamatan dalam jalur dengan jarak antar jalur selebar 300 m. Pengamatan tipe zonasi dilakukan di setiap tipologi lahan pada lokasi yang bersifat representatif.

Pengolahan Citra satelit

Pengolahan citra untuk mendapatkan nilai kerapatan mangrove menggunakan transformasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Formula pada landsat yang digunakan mengikuti persamaan berikut : (Jensen 1998 *dalam* Hashri 2014).

$$NDVI = (IR-R)/(IR+R)$$

Ket: IR (Near InfraRed) = Nilai digital citra kanal Inframerah dekat.

R (InfraRed) = Nilai digital citra kanal merah.

Nilai NDVI yang didapatkan dari histogram dicari nilai terbesar dan terkecilnya serta dibuat 5 kelas untuk menentukan tipe tutupan lahan pada kawasan ini. Pembagian klasifikasi tersebut antara lain laut, muara, pantai, vegetasi dan APL (Area Penggunaan lain). APL

terdiri atas pemukiman, jalan terbuka, dan tambak. Analisis vegetasi dilakukan dengan komposisi *band 543* pada *Landsat 7 ETM+* dengan transformasi NDVI. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan vegetasi dengan non-vegetasi dan mengetahui kerapatan mangrove di lapangan dari citra satelit. Tingkat kerapatan mangrove dilakukan dengan analisis NDVI yang didasarkan pada adanya respon objek penginderaan jauh pada kisaran spektrum radiasi merah dan inframerah dekat yang memberikan gambaran tingkat kehijauan vegetasi mangrove (Hashri 2014).

Nilai kerapatan mangrove ditentukan berdasarkan nilai NDVI dan dapat dikategorikan sesuai dengan nilai aktual limitnya. Penentuan selang nilai NDVI dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 1 Pengelompokan vegetasi mangrove berdasarkan NDVI dari hasil klasifikasi peta

Kelas	Nilai
Mangrove Kerapatan Lebat	0.26 – 0.3
Mangrove Kerapatan Sedang	0.31 – 0.4
Mangrove Kerapatan Jarang	0.41 – 0.54

Klasifikasi Citra

Klasifikasi dihasilkan berdasarkan tipe tutupan lahan masing-masing kawasan lokasi penelitian dengan metode pengelompokan nilai parameter vegetasi dari setiap obyek ke dalam kelas untuk diinterpretasikan secara terbimbing (*supervised*).

Analisis Data Vegetasi

Data analisis vegetasi yang dilakukan di lapangan diolah menjadi data INP (Indeks Nilai Penting), Indeks Dominansi (C), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (E), dan Indeks Kekayaan (R).

Indeks Nilai Penting (INP)

INP digunakan untuk menganalisis dominansi (penguasaan) suatu jenis dalam komunitas tertentu dengan cara menjumlahkan nilai kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR), dan dominansi relatif (DR) dari suatu jenis tersebut (Curtis 1959 *dalam* Indriyanto 2008), dengan rumus:

$$INP \text{ pancang dan semai} = KR + FR$$

$$INP \text{ pohon dan tiang} = KR + FR + DR.$$

Misra (1980) *dalam* Widayanti (2014) menjelaskan lebih lanjut mengenai cara menghitung berbagai besaran untuk parameter vegetasi sebagai berikut:

Kerapatan (K):

$$\frac{\text{Jumlah individu suatu jenis (N)}}{\text{Luas petak contoh (ha)}}$$

Kerapatan Relatif (KR):

$$\frac{\text{Kerapatan suatu jenis (K)}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

Frekuensi (F):

$$\frac{\text{Jumlah plot ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot}}$$

Frekuensi Relatif (FR):

$$\frac{\text{Frekuensi suatu jenis (F)}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

Dominansi (D):

$$\frac{\text{Jumlah Bidang Dasar suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh (ha)}}$$

Dominansi Relatif (DR):

$$\frac{\text{Dominansi suatu jenis (D)}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

Indeks Dominansi jenis (C)

Indeks dominansi jenis dihitung menggunakan rumus matematis (Simpson 1949 dalam Odum 1997) sebagai berikut:

$$C = \left(\sum_i^n \frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C = Indeks dominansi jenis

n_i = Kerapatan individu jenis ke-i

N = Total kerapatan individu

Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Analisis Keanekaragaman Jenis (H') dihitung menggunakan rumus keanekaragaman jenis Shannon (Hilwan *et al.* 2013) sebagai berikut:

$$H' = - \sum p_i \ln(p_i)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman jenis

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

n_i = kerapatan individu jenis ke-i

N = Total kerapatan individu.

Indeks Kemerataan Jenis (E)

Indeks Kemerataan Jenis (E) menunjukkan tingkat pemerataan individu per jenis. Nilai E dihitung menggunakan rumus matematis sebagai berikut: (Pielou 1975 dalam Hilwan *et al.* 2013)

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Keterangan:

E = Indeks kemerataan jenis

H' = Indeks keanekaragaman jenis

S = Jumlah jenis yang ditemukan

Indeks Kekayaan Jenis (R)

Indeks Kekayaan Jenis dihitung menggunakan rumus Margallef (Clifford dan Stephenson 1975 dalam Odum 1997) dengan perhitungan sebagai berikut:

$$R = \frac{(S-1)}{\ln(N)}$$

Keterangan:

R = Indeks kekayaan jenis

S = Jumlah jenis yang ditemukan

N = Jumlah total individu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tipe Tutupan Lahan

Berdasarkan pengolahan citra yang dilakukan dengan klasifikasi terbimbing (*Supervised Clasification*) terhadap citra satelit Landsat dibagi menjadi 5 seperti pada Gambar 1.

Proses klasifikasi yang dilakukan menunjukkan pembagian tipe tutupan lahan di kawasan mangrove Bulaksetra terbagi atas 5 tipe tutupan lahan. Berdasarkan hasil *training area* kawasan mangrove bulaksetra dan desa babakan memiliki luasan mencapai 101.791 ha dengan pembagian berdasarkan tipe tutupan lahan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Luasan penutupan lahan di Kawasan mangrove Bulaksetra, Kabupaten Pangandaran, Provinsi Jawa Barat.

Tipe tutupan lahan	Luasan (ha)
Muara	73.11
Pantai	52.93
Vegetasi	303.16
APL	334.93

Tutupan lahan terbesar dimiliki oleh tipe tutupan lahan tanaman dengan presentase luasan sebesar 33.73% dari luas seluruh kawasan.

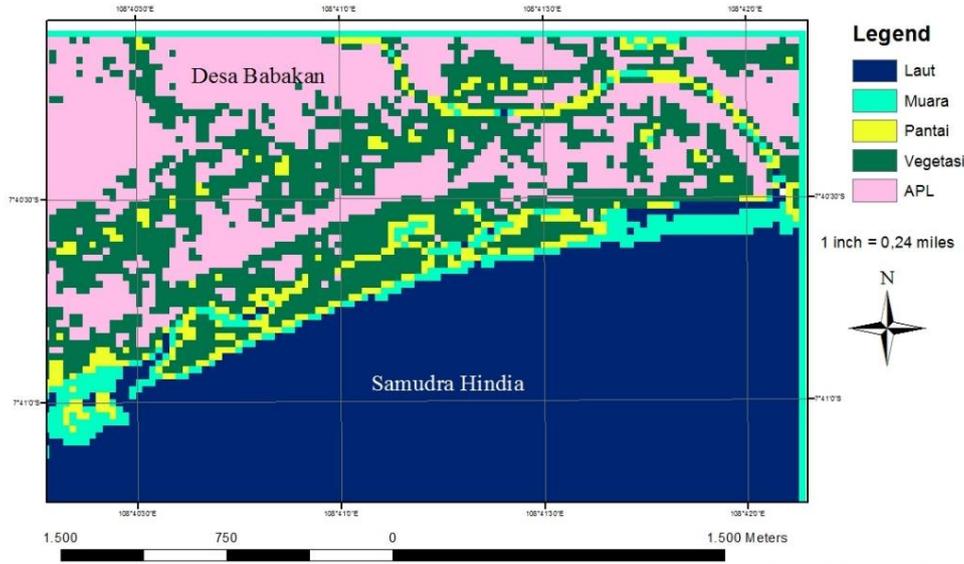
Proses klasifikasi selanjutnya adalah klasifikasi mangrove berdasarkan kerapatannya. Klasifikasi dibagi menjadi 3 kelas yaitu mangrove lebat, mangrove sedang, dan mangrove jarang. Nilai NDVI dari citra Landsat yang dimiliki memiliki kisaran dari -0.34 hingga 0.69. Data ini digunakan untuk klasifikasi kawasan mangrove berdasarkan kerapatannya. Berdasarkan hasil klasifikasi tersebut hanya sedikit ditemukan kawasan mangrove dengan kerapatan tinggi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.

Proses klasifikasi yang dilakukan menunjukkan sebagian besar kawasan didominasi oleh mangrove kerapatan jarang. Berdasarkan hasil *training area* kawasan bulaksetra memiliki luasan mencapai 101.79 ha dengan pembagian berdasarkan tipe tutupan lahan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Tingkat kelembatan mangrove dan luasannya di kawasan Bulaksetra, Pangandaran.

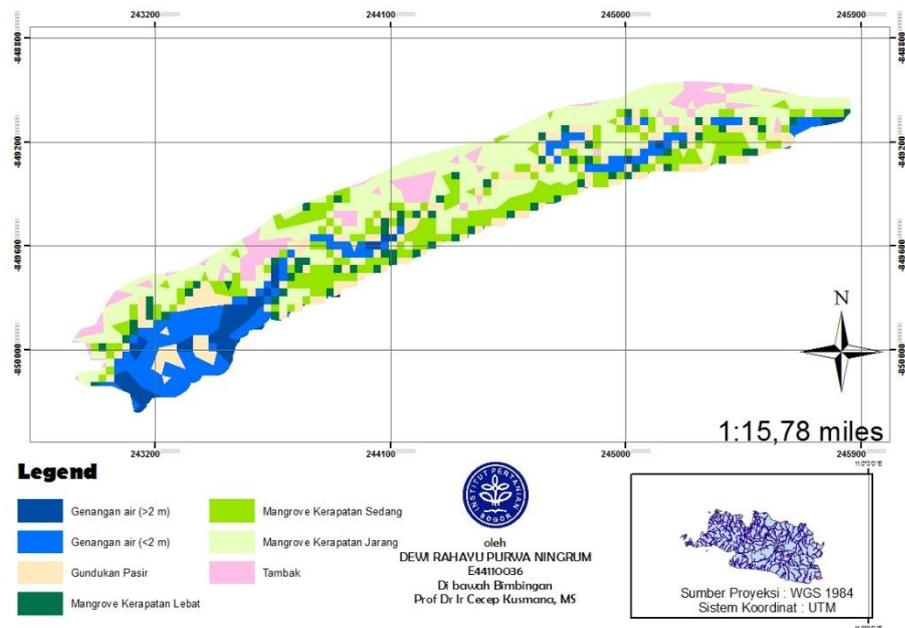
Tipe Kerapatan Mangrove	Luasan (ha)
Mangrove Lebat	6.04
Mangrove Sedang	20.13
Mangrove Jarang	34.86

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa tutupan lahan mangrove terbesar dimiliki oleh mangrove jarang dengan presentase luasan sebesar 49.08% dari luas seluruh kawasan vegetasi mangrove.



DEWI RAHAYU PN
E44110036

Gambar 1 Tipe tutupan lahan di kawasan mangrove Bulaksetra dan Desa Babakan, Pangandaran dengan metode klasifikasi terbimbing.



Gambar 2 Klasifikasi kerapatan mangrove di kawasan mangrove Bulaksetra, Pangandaran dengan metode klasifikasi terbimbing.

Tipologi Lahan

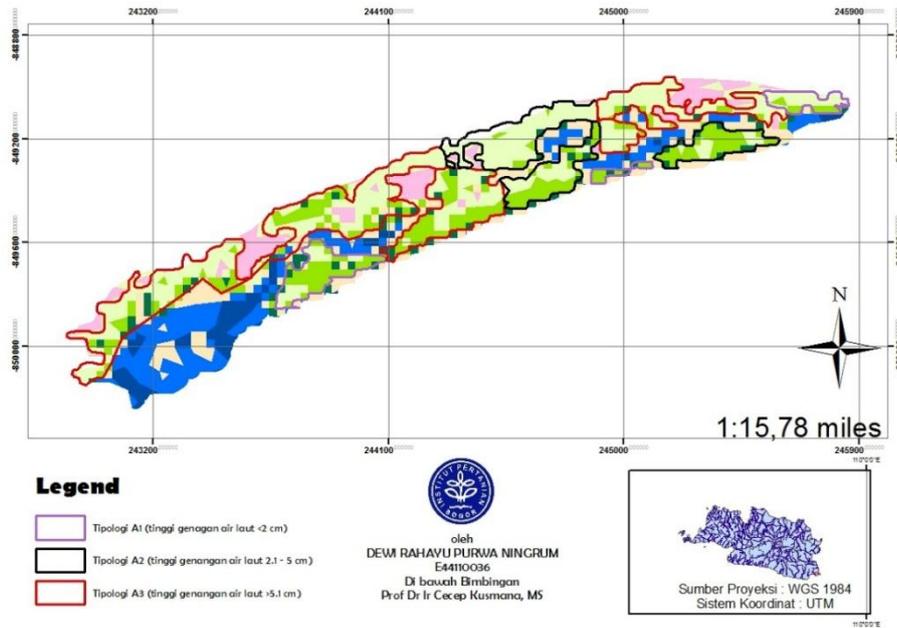
Tipologi lahan yang dibentuk mengacu pada nilai tinggi penggenangan air laut. Kawasan mangrove Bulaksetra terdiri atas 3 kelas tipologi tinggi penggenangan air laut yaitu tipologi lahan A1 dengan tinggi genangan < 2 cm, tipologi lahan A2 dengan tinggi genangan 2.1–5 cm, dan tipologi lahan A3 dengan tinggi genangan > 5 cm. Klasifikasi tipologi yang terdapat pada kawasan mangrove Bulaksetra tersaji pada Gambar 3.

Berdasarkan hasil klasifikasi Gambar 3 diketahui bahwa sebagian besar kawasan masuk dalam kategori

tipologi A3 dengan presentase 60.18%. Luasan tipologi lahan berdasarkan pembagian tipologi tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4 Luasan tipologi lahan kawasan mangrove Bulaksetra, Pangandaran.

Tipologi lahan	Luasan (ha)
A1	7.20
A2	14.80
A3	34.13



Gambar 3 Klasifikasi tipologi lahan berdasarkan tinggi genangan air laut di kawasan mangrove Bulaksetra, Pangandaran.

Kondisi Vegetasi

Berdasarkan zona tumbuh, mangrove terbagi atas 4 zonasi yaitu daerah terbuka, daerah tengah, daerah yang memiliki sungai berair payau sampai hampir payau (mangrove payau), serta daerah kearah daratan (mangrove daratan). Peralihan zonasi mangrove dapat ditentukan dengan kehadiran jenis-jenis spesifik yang tumbuh pada zona tertentu (Purnomo dan Usmadi 2011). Pada kawasan mangrove Bulaksetra ditemukan beberapa jenis spesifik yang tumbuh mengelompok seperti jenis *Lumnitzera racemosa* dan *A. floridium*. Hal ini menunjukkan tidak terbentuknya sistem zonasi mangrove di Bulaksetra. Formasi mangrove akan membentuk sistem zonasi mangrove yang normal dimana tidak terjadi gangguan berarti terhadap tempat tumbuh (Giesen *et al.* 2002), sedangkan kawasan mangrove Bulaksetra yang sempat mengalami gangguan yang cukup berarti pada kondisi tempat tumbuh sehingga formasi mangrove yang terbentuk tidak menunjukkan sistem zonasi kawasan mangrove yang normal.

Formasi mangrove yang ditemukan di lapangan saling bercampur sehingga struktur mangrove yang tampak di suatu zona tertentu tidak sesuai dengan zona tumbuh mangrove tersebut. Hasil pengamatan lapangan membuktikan bahwa mangrove yang terdapat di Bulaksetra mendekati kategori mangrove daratan dengan dominansi jenis *A. alba*. Hal ini tidak sesuai dengan teori Bengen (2001) yang menyatakan bahwa zonasi mangrove daratan biasanya didominasi oleh *Rhizophora*. Kondisi ini dapat saja terjadi karena kondisi tanah yang terdapat pada kawasan mangrove Bulaksetra didominasi oleh jenis pasir berlumpur. Secara umum sebaran mangrove kawasan Bulaksetra berada di wilayah pantai dan sempadan sungai kecil.

Pembagian kawasan berdasarkan tinggi penggenangan air laut di kawasan Bulaksetra dilakukan untuk mengetahui kondisi penggenangan dan pengaruhnya terhadap kemampuan hidup dari jenis-jenis yang terdapat di kawasan mangrove Bulaksetra. Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran parameter vegetasi pada tipologi lahan A1 (tinggi penggenangan air laut <math>< 2\text{ cm}</math>) di kawasan mangrove Bulaksetra yang didominasi oleh jenis *A. alba*. Hasil analisis vegetasi yang dilakukan di kawasan mangrove Bulaksetra tipologi A1 tersaji pada Tabel 5.

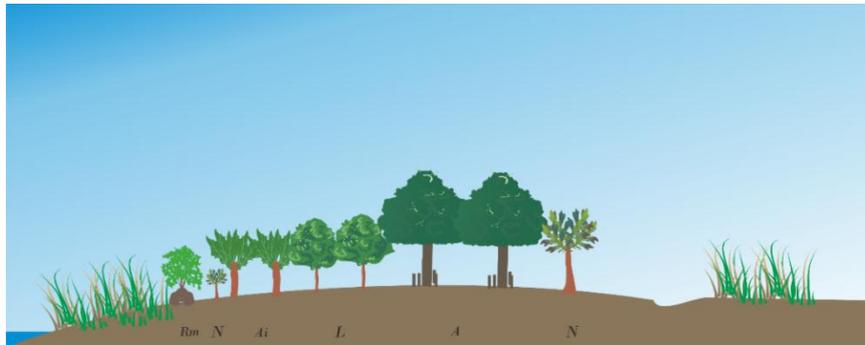
Berdasarkan Tabel 5, bagian lahan dengan penggenangan air laut <math>< 2\text{ cm}</math> di kawasan mangrove Bulaksetra didominasi oleh jenis *A. alba* dengan nilai INP 96.29% pada tingkat pertumbuhan pohon. *A. alba* yang terdapat pada kawasan ini tidak menyebar merata ditunjukkan dengan nilai kemerataan jenis (E) pada tingkat pohon bernilai 0.578 dan masuk kedalam kategori cukup rendah. Tingkat pertumbuhan semai pada tipologi ini didominasi oleh jenis *R. apiculata* dengan nilai INP 73.76%. Dominansi dari jenis ini terjadi karena adanya upaya penanaman ulang bibit *R. apiculata* di sebagian besar kawasan Bulaksetra sehingga penyebaran jenis *R. apiculata* cukup meluas.

Zonasi yang terbentuk oleh vegetasi pada tipologi lahan A1 menunjukkan kondisi yang tidak normal. Kondisi ini terlihat dari banyak ditemukannya rumput maupun semak yang menutupi kawasan ini. Jenis *Achantus ilicifolius* adalah salah satu semak yang cukup mendominasi kawasan ini, untuk jenis *true mangrove* pada kawasan ini didominasi oleh jenis *A. alba* pada tingkat pohon dan *R. apiculata* untuk tingkat permudaan seperti pada Gambar 4.

Tabel 5 Rekapitulasi nilai indeks vegetasi dan jenis dominan pada berbagai tingkat pertumbuhan di tipologi lahan A1 kawasan mangrove Bulaksetra, Pangandaran, Provinsi Jawa Barat.

Tingkat Pertumbuhan	Indeks				Jenis Dominan	INP (%)
	C	H'	E	R		
Semai	0.249	1.566	0.874	1.299	<i>Rhizophora apiculata</i>	73.76
Pancang	1.000	1.439	0.803	1.395	<i>Rhizophora apiculata</i>	65.04
Pohon	0.408	1.386	0.578	2.085	<i>Avicennia alba</i>	96.29

Ket : C = Indeks Dominansi; H' = Indeks Keanekaragaman; E = Indeks Kemerataan; R = Indeks Kekayaan



Gambar 4 Zonasi mangrove pada tipologi lahan A1 di kawasan mangrove Bulaksetra, Pangandaran, Jawa Barat.

Berbeda dengan tipologi lahan A1, pada bagian tipologi lahan A2 kawasan Bulaksetra didominasi oleh jenis mangrove utama berupa palem. Jenis yang mendominasi pada tingkat pertumbuhan pancang dan pohon adalah *N. fruticans* dengan masing-masing nilai INP 66.41% dan 99.14%. Tingkat permudaan semai didominasi oleh jenis *R. apiculata* dengan nilai INP 16.84%. Kondisi ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Berdasarkan Tabel 6 pada tipologi lahan A2, setiap tingkat pertumbuhan nilai indeks dominansi termasuk ke dalam kategori rendah. Menurut Odum (1996) dalam Cintra (2013) dinyatakan bahwa nilai C dikatakan tinggi bila mendekati nilai 1, sedangkan nilai C pada tipologi lahan A2 di seluruh tingkat pertumbuhan mendekati 0. Hal ini menunjukkan tipologi lahan A2 memiliki tingkat dominansi jenis yang rendah. Zonasi vegetasi yang terdapat di kawasan tipologi lahan A2 tersaji pada Gambar 5.

Berdasarkan Gambar 5 diketahui bahwa pada kawasan tipologi lahan A2 memiliki zonasi vegetasi yang tidak teratur, hal ini ditunjukkan dengan adanya komunitas jenis *N. fruticans* diantara jenis *A. alba* dan *Rhizophora*.

Tipologi lahan A3 dengan tinggi genangan air laut > 5 cm yang merupakan kawasan terluas pada mangrove Bulaksetra menyusun kawasan ini didominasi oleh jenis

A. alba pada tingkat pohon dengan nilai INP 90.77%, *R. apiculata* pada tingkat pancang dengan nilai INP 53.71%, dan *A. floridum* di tingkat semai dengan nilai 51.92%. Kondisi vegetasi pada kawasan tipologi lahan A3 ini dapat terlihat pada Tabel 7.

Keragaman jenis mangrove di kawasan mangrove Bulaksetra termasuk ke dalam kriteria rendah dengan kisaran nilai indeks keragaman (H') 1.294–1.927 pada seluruh kawasan. Kondisi ini terlihat pada pembentukan zonasi vegetasi yang didominasi oleh jenis Rhizophaceae seperti pada Gambar 6.

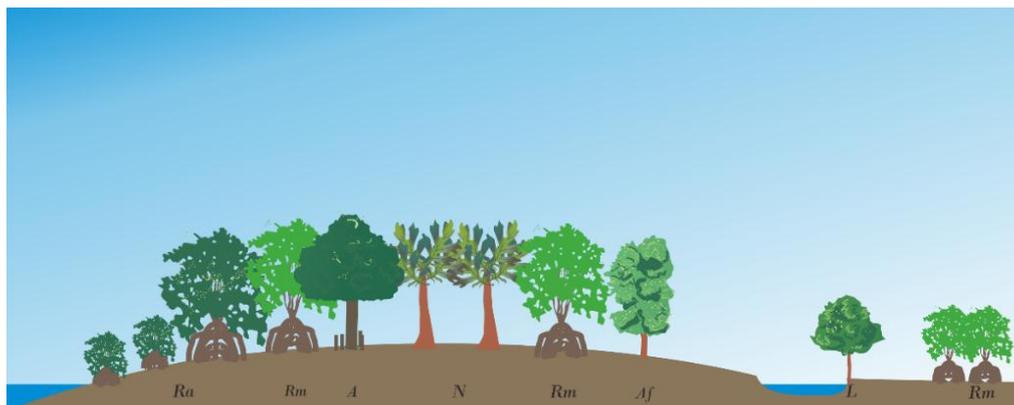
Berdasarkan Gambar 6 diketahui bahwa pada kawasan tipologi lahan A3 jenis true mangrove dapat berkembang dengan cukup baik. Hal ini terlihat pada susunan zonasi yang hampir mendekati kondisi normal dari ekosistem mangrove. Menurut Kolignug *et al.* (2014) zonasi *Avicennia* spp. adalah zonasi pertama yang mendekati arah laut lalu diikuti dengan jenis *Sonneratia* spp. dan dilanjutkan dengan jenis *Rhizophora* spp. kondisi ini hampir mendekati kondisi zonasi pada kawasan tipologi lahan A3.

Penyebaran jenis pada kawasan mangrove Bulaksetra pada umumnya bersifat mengelompok. Pada kawasan Bulaksetra didapatkan 19 jenis tanaman mangrove pada seluruh lokasi. Jenis-jenis tersebut tersaji pada Tabel 8.

Tabel 6. Rekapitulasi nilai indeks vegetasi dan jenis dominan pada berbagai tingkat pertumbuhan di kawasan tipologi lahan A2 kawasan mangrove Bulaksetra, Pangandaran, Provinsi Jawa Barat.

Tingkat Pertumbuhan	Indeks				Jenis Dominan	INP (%)
	C	H'	E	R		
Semai	0.189	1.927	0.751	2.282	<i>R. apiculata</i>	16.84
Pancang	0.206	1.907	0.795	2.201	<i>N. fruticans</i>	65.41
Pohon	0.449	1.299	0.523	2.099	<i>N. fruticans</i>	99.14

Ket : C = Indeks Dominansi; H' = Indeks Keanekaragaman; E = Indeks Kemerataan; R = Indeks Kekayaan

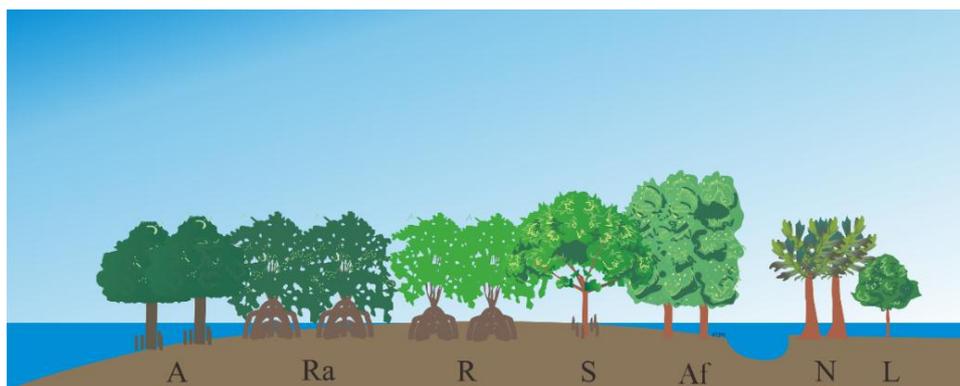


Gambar 5 Zonasi mangrove pada tipologi lahan A2 di kawasan mangrove Bulaksetra, Pangandaran, Jawa Barat.

Tabel 7 Rekapitulasi nilai indeks vegetasi dan jenis dominan pada berbagai tingkat pertumbuhan di tipologi lahan A3 kawasan mangrove Bulaksetra, Pangandaran, Provinsi Jawa Barat.

Tingkat Pertumbuhan	Indeks				Jenis Dominan	INP (%)
	C	H'	E	R		
Semai	0.189	1.857	0.775	1.980	<i>A. floridium</i>	51.92
Pancang	0.246	1.685	0.767	1.820	<i>R. apiculata</i>	53.71
Pohon	0.448	1.335	0.462	2.894	<i>A. alba</i>	90.77

Ket : C = Indeks Dominansi; H' = Indeks Keanekaragaman; E = Indeks Kemerataan; R = Indeks Kekayaan



Gambar 6 Zonasi mangrove pada tipologi lahan A3 di kawasan mangrove Bulaksetra, Pangandaran, Jawa Barat.

Tabel 8 Sebaran jenis mangrove di kawasan mangrove Bulaksetra, Pangandaran, Jawa Barat.

No.	Nama Jenis	Tipologi lahan		
		A1	A2	A3
1	<i>Acacia crasicarpa</i>	+		
2	<i>Achantus ilicifolius</i>	+		
3	<i>Adiatum capillus</i>		+	
4	<i>Aegiceras floridium R&S</i>	+	+	+
5	<i>Avicenia marina</i>		+	+
6	<i>Avicennia alba</i>	+	+	+
7	<i>Casuarina sumatrana</i>	+		
8	<i>Chalophyllum inophyllum</i>	+		
9	<i>Eulisia indica</i>		+	+
10	<i>Excoecaria agallocha</i>	+	+	
11	<i>Heritiera litoralis</i>	+		
12	<i>Ipomea pescaprae</i>	+		
13	<i>Lumnitzera racemosa</i>	+	+	+
14	<i>Nypa fruticans</i>	+	+	+
15	<i>Pandanus spp.</i>	+		
16	<i>Rhizophora apiculata</i>	+	+	+
17	<i>Rhizophora mucronata</i>	+	+	+
18	<i>Sonneratia alba</i>			+
19	<i>Thespesia populnea</i>	+		

Jumlah jenis yang ada pada kawasan mangrove Bulaksetra termasuk ke dalam kategori rendah dibandingkan jumlah total individu jenis mangrove yang terdapat di Indonesia yang mencapai 48 Jenis dari 22 suku (Giesen 2006 dalam Purnomo dan Usmadi 2011). Keragaman jenis yang rendah ini terjadi karena adanya kegiatan rehabilitasi yang dilakukan di beberapa spot kawasan dengan jenis yang sama yaitu jenis bakau leutik (*R. apiculata*) sehingga jenis lain mengalami kesulitan dalam berkembang. Menurut Purnomo dan Usmadi (2011), ekosistem yang kerap mengalami perubahan kondisi lingkungan akan menjadikan lingkungan tersebut mengarah pada kondisi lingkungan homogen. Keragaman jenis yang rendah pada kawasan ini dapat juga terjadi karena adanya perubahan lingkungan yang menuju homogen. Kondisi ini ditunjukkan dengan nilai salinitas air laut pada kawasan ini juga masuk ke dalam kategori tinggi (28 ppt–33 ppt).

Berdasarkan Peraturan Desa Babakan No.3 tahun 2012, kawasan mangrove Bulaksetra dijadikan kawasan wisata edukasi yang dikelola oleh masyarakat bersama dengan desa. Kawasan yang merupakan tanah milik desa ini memiliki potensi yang sangat baik dalam bidang wisata, khususnya wisata edukasi mangrove. Tutupan lahan terbesar kedua yang mendominasi kawasan Bulaksetra adalah tipe tutupan lahan vegetasi dengan luas 71.03 ha. Kondisi ini terjadi karena upaya rehabilitasi berupa penanaman bibit mangrove di kawasan ini. Kawasan mangrove Bulaksetra merupakan tanah timbul dengan jenis mangrove yang mendominasi yaitu *A. alba*. Jenis *A. alba* cukup mendominasi tegakan pohon karena jenis ini selain toleran pada tanah kritis mangrove juga merupakan tegakan mangrove sisa pasca tsunami.

Mangrove Bulaksetra masuk ke dalam satu kelas genang pasang surut dengan tingkat salinitas yang sama yaitu 28–33 ppt pada seluruh kawasan. Namun, tinggi penggenangan air laut pada kawasan ini berbeda. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan komposisi tanah penyusunnya. Soerianegara dan Indrawan (2002) menyatakan salah satu aspek yang mempengaruhi suatu ekosistem adalah lingkungannya. Tinggi genangan air laut pada kawasan ini cukup mempengaruhi perkembangan ekosistem mangrove yang ada pada kawasan Bulaksetra. Kondisi ini ditunjukkan dengan hasil pengamatan lapang yang menunjukkan bahwa pada tipologi lahan A1 didominasi oleh tanaman jenis *A. alba* di tingkat pertumbuhan pohon. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi penggenangan pada tipologi lahan A1, menunjang untuk perkembangan jenis *A. alba*. Kolinug *et al.* (2014) menyatakan bahwa tanaman *A. alba* mampu tumbuh pada salinitas tinggi dengan penggenangan <10 cm. Penggenangan yang kurang dari 10 cm ini memungkinkan buah dengan tinggi kurang lebih 8 cm seperti *A. alba* tumbuh dengan baik dan tidak membusuk. Tipologi lahan A2 didominasi oleh jenis *N. fruticans* hal ini terjadi karena pada tipologi lahan A2 kadar salinitas berkisar antara 28–30 ppt. Kondisi ini di dukung dengan posisi yang dekat dengan muara sungai, Kusmana *et al.* (2008) menyatakan jenis vegetasi mangrove suku palmae ini memiliki ekologi habitat sepanjang muara dengan

membentuk komunitas yang besar. Hal ini terlihat dari presentase INP yang sangat mendominasi yaitu 99.14%. Kondisi ini sekaligus membuat kawasan mangrove mengalami keanekaragaman jenis yang rendah. Tipologi lahan A3 kembali didominasi oleh jenis *A. alba* dengan nilai INP 90.77%. Pada kawasan tipologi ini jenis *A. alba* yang mendominasi hanya jenis pohon, namun pada tingkat permudaan didominasi *R. apiculata*. Hal ini terjadi karena tinggi penggenangan air yang cukup dalam dan upaya yang dilakukan masyarakat setempat berupa penanaman bibit *R. apiculata* di beberapa bagian kawasan. Menurut Ramasubramanian dan Ravishankar (2014) menyatakan bahwa jenis ini mampu tumbuh baik pada wilayah sungai kecil dan tanah berlumpur.

Kondisi vegetasi mangrove yang ada menunjukkan bahwa kelimpahan vegetasi mangrove dapat digambarkan dalam nilai kerapatan jumlah individu pohon per satuan luas. Kerapatan mangrove merupakan salah satu indikator tingkat kerusakan suatu kawasan mangrove yang dikategorikan dalam dua kriteria. Kriteria baik dengan kerapatan sangat padat dengan nilai kerapatan di atas 1 500 ind/ha (KLH 2004 dalam Widiyatmoko *et al.* 2011). Analisis vegetasi menunjukkan mangrove kawasan Bulaksetra tergolong kriteria baik karena nilai kerapatan yang dimiliki berkisar antara 100–40 000 ind/ha. Kerapatan vegetasi mangrove ini pun menunjukkan kemampuan tumbuh dan berkembang biak suatu jenis di lokasi tertentu. Kawasan mangrove Bulaksetra yang kerapatannya didominasi oleh jenis *A. alba* menunjukkan bahwa jenis ini mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan kawasan Bulaksetra dengan baik.

Secara umum sebaran dan kelimpahan jenis-jenis mangrove di kawasan mangrove Bulaksetra cukup baik dengan nilai kekayaan jenis masuk kedalam kategori sedang berkisar antara 1.299–2.844. Indeks keragaman tingkat pertumbuhan semai memiliki nilai yang lebih besar dari tingkat pertumbuhan yang lainnya, hal ini menunjukkan ketidakstabilan ekosistem pada kawasan mangrove Bulaksetra. Indeks keragaman mangrove pada tingkat pertumbuhan semai lebih tinggi karena dalam selang waktu 8 tahun setelah tsunami telah terjadi pertumbuhan semai baru yang jatuh dari pohon induk. Namun, saat ini keberadaan semai mangrove pada kawasan Bulaksetra sebagian besar karena adanya upaya penanaman ulang yang dilakukan berkala untuk mengganti semai-semai yang mengalami kematian.

Kondisi mangrove pada dasarnya dipengaruhi oleh pengaruh air laut, namun pada kawasan mangrove Bulaksetra air laut sulit masuk ke dalam kawasan. Hal ini menjadi salah satu penyebab kondisi vegetasi yang terbentuk tidak mencapai kondisi optimal. Kondisi ini ditunjukkan dengan pola zonasi yang terbentuk pada kawasan mangrove Bulaksetra tidak sesuai dengan zonasi mangrove yang seharusnya. Menurut Suprajaka *et al.* (2005) zonasi mangrove yang tidak normal menunjukkan kondisi ekosistem yang tidak stabil. Ketidakstabilan yang terjadi pada kawasan mangrove Bulaksetra dapat karena dampak bencana alam tsunami yang melanda pada tahun 2006 silam dan upaya rehabilitasi yang dilakukan tanpa mengetahui kesesuaian jenis dan lokasi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Mangrove Bulaksetra (sekitar 101.79 ha) sebagian besar masuk ke dalam kelas tinggi genangan air laut > 5 cm. Kawasan mangrove ini didominasi oleh jenis *A. alba* dan *N. fruticans* pada tingkat pohon dan *R. apiculata* pada tingkat permudaan. Saat ini kawasan mangrove Bulaksetra ditumbuhi oleh 19 jenis tumbuhan mangrove, diantaranya terdapat 8 jenis mangrove sejati. Tipologi lahan A1 dan A3 didominasi oleh jenis *A. alba* serta pada tipologi lahan A2 didominasi oleh jenis *N. fruticans*. Vegetasi pada kawasan mangrove Bulaksetra tidak membentuk suatu zonasi dan tumbuh bercampur baur pada kawasan tersebut.

Saran

Perlu dilakukan pengkajian mengenai *species site matching* pada kawasan ini berdasarkan kondisi lingkungan yang ada. Selain itu, perlu dilakukan upaya oleh pihak pengelola untuk membuat saluran air laut menuju muara agar pasang surut berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Bengen DG. 2001. *Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Bogor (ID): PKPSL –Institut Pertanian Bogor.
- Cintra AKA. 2013. Tipologi mangrove dan keterkaitannya dengan kondisi lingkungan di desa Karangsong, Indramayu [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Giesen WS, Wulffraat, Zieren M, Scholte L. 2002. *Mangrove Guidebook for Southeast Asia*. FAO and Wetlands Internasional, Bangkok.
- Hashri MS. 2014. Pemetaan vegetasi mangrove di Cilacap Jawa Tengah dengan menggunakan citra landsat ETM+ dan OLI TIRS [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Hilwan I, Mulyana D, Pananjung WG. 2013. Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah pada tegakan Sengon Buto (*Enterolobium cyllocarpum* Griseb) dan Trembesi (*Samanea saman* Merr.) di lahan pasca tambang batubara PT Kidatin, Embalut, Kutai Kartanagara, Kalimantan Timur. *Jurnal SilvikulturTropika*. 04(01): 6-10.
- Indriyanto. 2008. *Ekologi Hutan*. Jakarta (ID): PT. Bumi Aksara.
- [KLH] Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 1993. Kumpulan peraturan pengendalian kerusakan pesisir dan laut. Deputi bidang Peningkatan Konservasi Sumberdaya Alam dan Pengendalian Kerusakan Lingkungan.
- Kolinug KH, Langi MA, Ratag SP, Nurmawan W. 2014. Zonasi tumbuhan utama penyusun mangrove berdasarkan tingkat salinitas air laut di desa Teling Kecamatan Tombariri. Manado (ID): Universitas Sam Ratulangi.
- Kusmana C, Istomo, Wibowo C, Wilarso S, Zulkarnaen I, Tiryana T, Triswanto A, Yunasfi, Hamzah. 2008. *Manual Silvikultur Mangrove di Indonesia*. Jakarta (ID): Departemen Kehutanan Republik Indonesia dan Korea International Corporation Agency (KOICA).
- Kustanti A. 2011. *Manajemen Hutan Mangrove*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor Pr.
- Odum EP. 1997. *Dasar-dasar Ekologi*. Ed-3. Terjemahan dari *Fundamental of Ecology*. Yogyakarta (ID): Universitas Gajah Mada.
- Purnomo DW, Usmadi D. 2011. Sebaran keragaman dan kelimpahan vegetasi mangrove di pulau Batam, Karimum, Natuna, dan pulau-pulau kecil sekitarnya. *Seminar Nasional HUT Kebun Raya Ciboda Ke-159*: 21-28.
- Ramasubramanian R, Ravishankar T. 2014. *Mangrove Forest Restoration in Andhara Pradesh*. India Canada Environment Facility (ICEF): New Delhi.
- Rancangan Standart Nasional Indonesia. 2011. Survey dan pemetaan mangrove. RSNI: 2011.
- Soerianegara I, Indrawan A. 2002. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Suprajaka, Poniman A, Suhartono. 2005. Konsep dan model penyusunan tipologi pesisir Indonesia menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografi. *Malaysian Journal of Society and Space* 1: 76–84.
- Widayanti P. 2014. Komposisi jenis dan struktur vegetasi pada kawasan Karst Gunung Cibodas, Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor [Skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.