

## II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ekosistem Mangrove

Menurut Nybakken (1992) dalam Basyuni (2002) hutan mangrove adalah sebutan umum yang digunakan untuk menggambarkan suatu varietas komunitas pantai tropik yang didominasi oleh beberapa spesies pohon-pohon yang khas atau semak-semak yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh dalam perairan asin, sedangkan menurut Kusmana (2002) mangrove adalah suatu komunitas tumbuhan atau suatu individu jenis tumbuhan yang membentuk komunitas tersebut di daerah pasang surut.

Menurut Kordi (2012) Indonesia memiliki mangrove terluas di dunia, yaitu mencapai 25% yakni sekitar 4,25 juta ha dan 76% dari luas mangrove di Asia Tenggara. Luas hutan mangrove di seluruh Indonesia diperkirakan sekitar 4,25 juta Ha atau 3,98% dari seluruh luas hutan Indonesia. Mangrove di Indonesia memiliki keragaman jenis yang tinggi. Flora yang ditemukan pada ekosistem mangrove Indonesia sekitar 189 jenis dari 68 suku.

Menurut Bengen (2002) secara ekologis mangrove mempunyai beberapa fungsi, antara lain sebagai peredam gelombang dan angin badai, pelindung dari abrasi, penahan lumpur, perangkap sedimen, daerah asuhan (*nursery grounds*), daerah mencari makan (*feeding grounds*), daerah pemijahan (*spawning grounds*) dan pemasok larva udang, ikan dan biota laut lainnya serta penghasil kayu untuk bahan konstruksi, kayu bakar, bahan baku arang dan bahan baku kertas.

Ekosistem hutan mangrove memiliki beberapa sifat khusus dipandang dari kepentingan sumber daya alam, yakni letak hutan mangrove terbatas pada tempat tertentu, peranan ekologis ekosistem hutan mangrove bersifat khas, berbeda dengan peran ekosistem hutan lainnya, dan hutan mangrove memiliki potensi hasil yang bernilai ekonomis tinggi, serta hutan mangrove sebagai sumber daya alam yang dapat dipulihkan pelayanggunaannya memerlukan pengelolaan yang tepat, sejauh mungkin dapat mencegah pencemaran lingkungan hidup dan menjamin kelestariannya (Kordi, 2012).

Produksi perikanan tangkap di pesisir dan laut sangat bergantung pada ekosistem mangrove. Ekosistem mangrove juga melindungi daratan dari instrusi

garam dan gelombang, termasuk tsunami, juga melindungi pesisir dan laut dari limpasan air tawar, lumpur, dan limbah. Pengrusakan mangrove menyebabkan penurunan produksi perikanan tangkap, baik karena biota akuatik kehilangan daerah untuk reproduksi, pengasuhan dan tempat mencari makan, juga karena limbah tambak mereduksi kehidupan biota pesisir (Susiana, 2008).

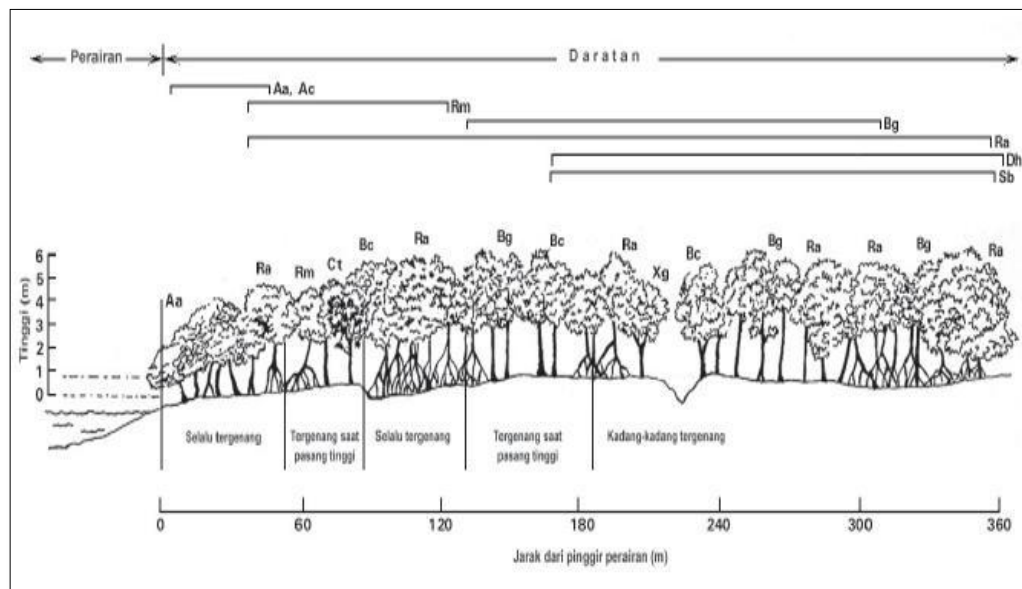
Beberapa daerah pantai menunjukkan bahwa keberadaan hutan mangrove sangat memberikan manfaat pada masyarakat pesisir melalui peningkatan hasil tangkapan dan perolehan kayu bakau yang mempunyai nilai ekspor tinggi. Membangun hutan mangrove adalah membangun suatu inti bagi tercapainya pembangunan berwawasan lingkungan yang bertujuan pokok untuk meningkatkan kondisi sosial dan ekonomi masyarakat. Hal ini menunjukkan bahwa ekosistem mangrove merupakan salah satu bagian yang penting dalam sistem pembangunan daerah (Alikodra, 1999 *dalam* Basyuni, 2002).

Kerusakan hutan mangrove perlu segera diatur dengan menghentikan perusakan, mengadakan kegiatan konservasi bahkan merestorasi dengan mengembalikan dan menata kembali yang mengalami kerusakan. Oleh karena itu kegiatan konservasi dan restorasi hutan mangrove tidak hanya sekedar untuk melindungi dan melestarikan spesies serta menyediakan obyek wisata (*ecotourism*), tetapi harus pula berfungsi untuk meningkatkan kondisi sosial ekonomi masyarakat sekitarnya dalam konteks pembangunan berwawasan lingkungan (Basyuni, 2002).

Kathiresan *et al.*(2005) *dalam* Purwoko (2011) mengemukakan bahwa dengan penurunan dan kerusakan lingkungan mangrove yang terus menerus terjadi maka upaya-upaya konservasi dan restorasi serta mempertahankan bentukan alami ekosistem mangrove sebagai bagian dari perlindungan pemukiman penduduk terhadap gelombang pasang dan tsunami merupakan suatu kebutuhan yang sangat mendesak untuk diprioritaskan.

Secara umum, mangrove cukup tahan terhadap berbagai gangguan dan tekanan lingkungan. Mangrove tumbuh optimal di wilayah pesisir yang memiliki muara sungai besar dan delta yang aliran airnya banyak mengandung lumpur, sedangkan di wilayah pesisir yang tidak terdapat muara sungai, hutan mangrove pertumbuhannya tidak optimal. Mangrove tidak atau sulit untuk tumbuh di

wilayah pesisir yang terjal, berombak besar, dan pasang surut yang kuat (Dahuri *et al*, 1996). Contoh pola zonasi hutan mangrove yang terjadi pada hutan mangrove di Cilacap, Jawa Tengah disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Contoh pola zonasi atau permitakatan yang terjadi pada hutan mangrove di Cilacap, Jawa Tengah  
(Sumber : Noor *et al*, 1999 dalam Pramudji, 2011)

## 2.2 Jenis, Fungsi dan Habitat Mangrove

Sejauh ini, di Indonesia tercatat setidaknya 203 jenis tumbuhan mangrove yang meliputi 89 jenis pohon, 5 jenis palma, 19 jenis pemanjat, 44 jenis herba tanah, 44 jenis epifit dan 2 jenis paku. Dari 203 jenis tersebut, 43 jenis ditemukan sebagai mangrove sejati (*true mangrove*), sementara jenis lain yang ditemukan disekitar mangrove dikenal sebagai jenis mangrove yang hidup berasosiasi dengan mangrove (*associate mangrove*) (Pramudji, 2010).

Saenger *et al.*(1983) dalam Pramudji (2010) mencatat sebanyak 60 jenis tumbuhan mangrove sejati yang berada di seluruh dunia. Di Indonesia sendiri, terdapat perbedaan dalam hal keragaman jenis mangrove antara satu pulau dengan pulau lainnya. Dari 203 jenis tumbuhan mangrove yang telah diketahui, 166 jenis terdapat di Jawa, 157 jenis di Sumatera, 150 jenis di Kalimantan, 142 jenis di Irian, 135 jenis di Sulawesi, 133 jenis di Maluku dan 120 jenis di Kepulauan Sunda Kecil.

Menurut Noor *et al.*(1999) dalam Pramudji (2001), seluruh hutan mangrove yang ada di Indonesia, ditemukan sekitar 202 jenis tumbuhan yang hidup pada hutan mangrove, yakni meliputi 89 jenis pohon, 5 jenis palem, 19 jenis pemanjat, 44 jenis terna, 44 jenis epifit, 1 jenis paku-pakuan. Dari sejumlah jenis tersebut, sebanyak 43 merupakan jenis tumbuhan mangrove sejati, sementara jenis lainnya merupakan jenis tumbuhan yang biasanya berasosiasi dengan hutan mangrove jenis. Dari 43 jenis mangrove tersebut, 33 jenis termasuk klasifikasi pohon dan sisanya adalah termasuk jenis perdu. Jenis tumbuhan yang dikelompokkan dalam mangrove sejati dan tumbuhan yang berasosiasi dengan mangrove disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Mangrove Sejati (*true mangrove*)

No	Suku	Marga
1	Acanthaceae	<i>Acanthus</i>
2	Arecaceae	<i>Nypa</i>
3	Asclepiadaceae	<i>Gymnanthera, Sarcolobus</i>
4	Euphorbiaceae	<i>Excoecaria</i>
5	Bombacaceae	<i>Camptostemon</i>
6	Combretaceae	<i>Lumnitzera</i>
7	Pteridaceae	<i>Acrostichum</i>
8	Lythraceae	<i>Phempis</i>
9	Meliaceae	<i>Xylocarpus</i>
10	Myrtaceae	<i>Osbornia</i>
11	Myrsinaceae	<i>Aegiceras</i>
12	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora, Bruguiera, Ceriops dan Kandelia.</i>
13	Rubiaceae	<i>Scyphiphora</i>
14	Sonneratiaceae	<i>Sonneratia</i>
15	Sterculiaceae	<i>Heritiera</i>
16	Verbenaceae (Avicenniaceae)	<i>Avicennia</i>

Sumber : Noor *et al.* (1999) dalam Pramudji (2010)

Tabel 2. Tumbuhan yang Berasosiasi Dengan Mangrove (*associate mangrove*)

No	Suku	Marga
1	Aizoaceae	<i>Sesuvium</i>
2	Asclepiadaceae	<i>Calotropis</i>
3	Apocynaceae	<i>Cerbera</i>
4	Asteraceae	<i>Wedelia</i>
5	Clusiaceae	<i>Calophyllum</i>
6	Combretaceae	<i>Terminalia</i>
7	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>
8	Euphorbiaceae	<i>Ricinus</i>
9	Fabaceae	<i>Derris, Pongamia</i>
10	Goodeniaceae	<i>Scaevola</i>
11	Lecythidaceae	<i>Barringtonia</i>
12	Malvaceae	<i>Hibiscus, Thespesia</i>
13	Melastomataceae	<i>Melastoma</i>
14	Pandanaceae	<i>Pandanus</i>
15	Passifloraceae	<i>Passiflora</i>
16	Rubiaceae	<i>Morinda</i>
17	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta</i>

Sumber : Noor *et al.* (1999) dalam Pramudji (2010)

Sebagai salah satu ekosistem pesisir, hutan mangrove merupakan ekosistem yang unik dan rawan. Ekosistem ini mempunyai fungsi ekologis dan ekonomis. Fungsi ekologis hutan mangrove antara lain sebagai pelindung garis pantai, mencegah intrusi air laut, tempat hidup (habitat), tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat pengasuhan dan pembesaran (*nursery ground*), tempat pemijahan (*spawning ground*) bagi aneka biota perairan, serta sebagai pengatur iklim mikro (Dephut, 2002).

Kawasan pesisir pantai menjadi bagian yang sangat penting dalam kegiatan pembangunan dan perekonomian, seperti yang diperkirakan oleh Dahuri *et al.*(1996) dan Bengen (2002) bahwa dengan adanya kecenderungan sumber

daya daratan yang langka, target dasar pembangunan ekonomi Indonesia akan bertumpu pada zona pantai dan sumber-sumbernya.

Ekosistem mangrove berbeda dengan ekosistem pesisir lainnya, komponen dasar dari rantai makanan di ekosistem mangrove bukanlah tumbuhan mangrove itu sendiri, tetapi serasah yang berasal dari tumbuhan mangrove (daun, ranting, buah, batang, dan lain sebagainya). Sebagian serasah mangrove didekomposisi oleh bakteri dan fungi menjadi zat hara (nutrien) terlarut yang dapat dimanfaatkan langsung oleh fitoplankton, alga, ataupun tumbuhan mangrove itu sendiri dalam proses fotosintesis (Harahab, 2010).

Berbagai tumbuhan dari hutan mangrove dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan. Produk hutan mangrove antara lain digunakan untuk kayu bakar, pembuatan arang, bahan penyamak (tannin), perabotan rumah tangga, bahan konstruksi bangunan, obat-obatan, dan sebagai bahan industri kertas (Nontji, 2002).

Akar dan batang pohon serta ranting-ranting mangrove sebagai tempat berlindungnya benur dan nener yang pada saat air pasang oleh petani tambak didorong masuk ke dalam tambak, beberapa nelayan juga menangkapnya sebelum masuk tambak. Masyarakat juga memanfaatkan lahan di dalam hutan mangrove sebagai “tempat jebakan” dengan membuat kubangan di tanah yang berfungsi sebagai penjebak kepiting (Kusmana, 2002).

Untuk mempertahankan eksistensinya, mangrove memiliki daya adaptasi fisiologi yang tinggi terhadap lingkungan pesisir yang sangat ekstrim. Mangrove sangat cocok tumbuh pada kawasan yang terlindung dan memiliki lingkungan yang memungkinkan terjadinya endapan (sedimen), misalnya daerah muara sungai atau delta. Secara umum, mangrove dicirikan tumbuh pada substrat yang memiliki kadar garam (salinitas) dan suhu yang tinggi, kadar oksigen yang rendah, serta substrat tanah berlumpur yang mengandung sisa-sisa bahan organik (Kordi, 2012).

Secara rinci tentang kemampuan tumbuhan mangrove beradaptasi terhadap lingkungan tersebut, antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Steenis (1937) dalam Pramudji (2010) menyatakan bahwa tumbuhan mangrove tidak mutlak tumbuh pada air asin maupun payau, kemudian

Plutarch (1977) dalam Pramudji (2010) mengungkapkan bahwa dalam pertumbuhannya mangrove tidak memerlukan garam, karena tumbuhan mangrove bersifat *halophyt*. Untuk mensiasati hidup pada lingkungan dengan salinitas yang tinggi, maka beberapa jenis mangrove (*Rhizophora sp.*, *Bruguier a sp.*, dan *Sonnerati a sp.*), memiliki daun yang tebal dan kuat yang berfungsi untuk mengatur keseimbangan garam.

- b. Dengan kondisi hutan mangrove yang memiliki kandungan oksigen yang rendah, maka untuk memperoleh oksigen dari udara, beberapa jenis mangrove memiliki akar nafas (*aerial root*) dengan bentuk perakaran yang khas.
- c. Terkait dengan tempat tumbuhnya, jenis mangrove memiliki adaptasi morfologi dengan struktur perakaran yang unik yang selain berfungsi untuk memperkokoh batang, mengambil hara atau nutrien, akar tersebut juga mampu untuk menahan dan mengendapkan sedimen yang terbawa oleh arus sungai atau laut, sehingga dapat membantu dalam proses pembentukan teras-teras pantai (Bird, 1977; Bird & Barson, 1979 dalam Pramudji, 2001).

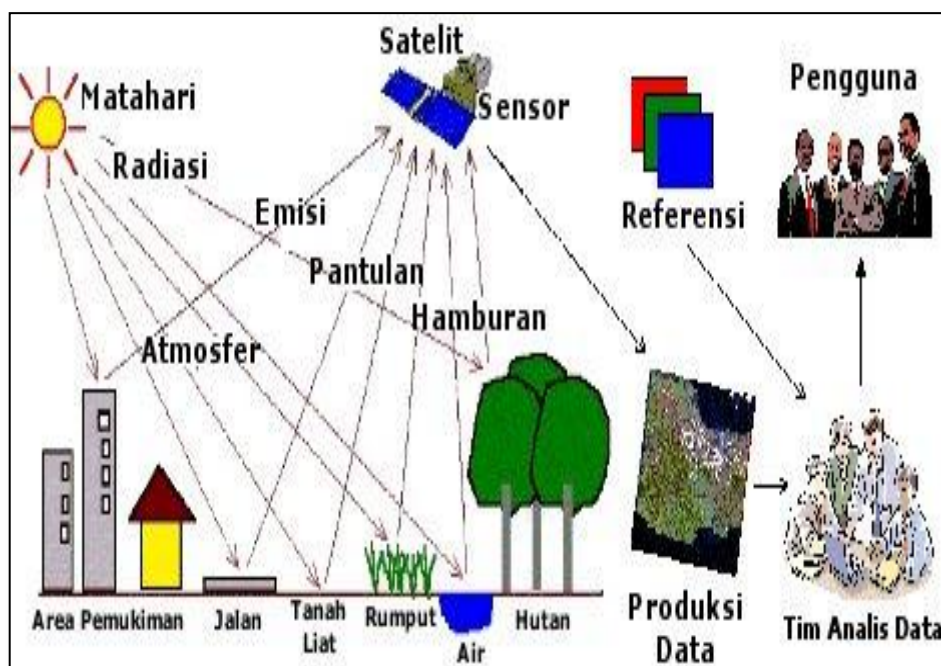
### 2.3 Teknologi Penginderaan Jauh

Menurut Lillesand dan Kiefer (1990) Penginderaan jauh merupakan ilmu dan seni untuk mendapatkan informasi suatu objek, wilayah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dari sensor pengamat tanpa harus kontak langsung dengan objek, wilayah, maupun fenomena yang diamati. Teknologi penginderaan jauh satelit telah berkembang dalam mengindera sumber daya alam dan lingkungan, eksperimental hingga operasional.

Hampir semua metode atau teknik pengambilan (*sampling*) data yang paling sering dilakukan dan dimaksudkan untuk pembuatan dan pengembangan data spasial adalah teknik-teknik dari kelompok *remote sensing* merupakan ilmu dan seni dalam mendapatkan informasi objek, luasan (area), atau bahkan suatu fenomena alamiah melalui suatu analisis terhadap data yang diperoleh dari perangkat tanpa kontak (menyentuh) langsung. Data spasial sendiri merupakan gambaran bentang alam yang sangat komprehensif, jujur dan yang terdekat dengan realitas (Prahasta, 2008).

Purwadhi dan Sanjoto (2007) dalam Danoedoro (2012) menambahkan bahwa teknologi sensor telah menghasilkan berbagai jenis data dan informasi yang bersifat data spektral, data spasial dan multi temporal yang dapat diproduksi secara cepat dan akurat. Konsep dasar penginderaan jauh terdiri dari beberapa komponen yaitu sumber tenaga, atmosfer, interaksi tenaga dengan objek di permukaan bumi, sensor, sistem pengolahan data dan berbagai penggunaan data.

Kegiatan survei lapangan mangrove yang dikombinasikan dengan penginderaan jauh merupakan metode yang ideal untuk memperkirakan dan menentukan status dari hutan mangrove dan lingkungannya. Habitat mangrove dalam tingkat spesies juga berperan penting dalam manajemen pengelolaan hutan mangrove mencakup inventarisasi sumber daya spesies, deteksi perubahan lahan yang terjadi dan perencanaan tata ruang ekosistem yang berkelanjutan (Fathurrohman *et al*, 2011). Prinsip penginderaan jauh satelit dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Prinsip Penginderaan Jauh Satelit

Sumber : Sitanggang (1998)

Saat pengamatan dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh, energi (radiasi elektromagnetik) akan memancar dari komponen sumber energi dan kemudian berinteraksi sedemikian rupa dengan material-material yang berada



dipermukaan bumi. Kemudian energi ini akan diserap, disebarkan, diteruskan, atau bahkan dipantulkan oleh material yang bersangkutan. Intensitas energi inilah yang akhirnya terukur dan terekam secara otomatis oleh komponen sensor satelit. Setelah terekam, data terkait dikirimkan ke stasiun penerima di bumi. Data ini kemudian disimpan dalam bentuk *images* yang dapat diproses lebih lanjut (Prahasta, 2008).

#### **2.4 Aplikasi Penginderaan Jauh Untuk Vegetasi Mangrove**

Penginderaan jauh untuk vegetasi mangrove didasarkan pada dua sifat penting, yaitu mangrove mempunyai klorofil dan mangrove tumbuh di daerah pesisir. Dua hal ini menjadi pertimbangan penting dalam mendeteksi mangrove melalui satelit. Sifat optik klorofil sangat khas dengan menyerap *spectrum infrared*. Klorofil fitoplankton yang berada di air laut dapat dibedakan dari klorofil mangrove dimana sifat air sangat menyerap spektrum inframerah, sehingga dalam pengaplikasian penginderaan jauh untuk vegetasi mangrove dapat mudah dikenali (Sugiarto, 2013).

Berbagai aplikasi teknik penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam pengelolaan sumberdaya pesisir dapat membantu serta mempermudah pembuatan basis data dalam rangka pengelolaan hutan mangrove sebagai salah satu sumberdaya dan modal pembangunan yang terdapat di wilayah pesisir (Fathurrahmah *et al*, 2011).

Indeks vegetasi merupakan presentase pemantulan radiasi matahari oleh permukaan daun yang berkorelasi dengan konsentrasi klorofil. Tingkat kehijauan vegetasi menunjukkan banyaknya konsentrasi klorofil yang dimiliki oleh suatu permukaan vegetasi tersebut. Maka untuk mendeteksi kenampakan vegetasi pada citra landsat 7 dapat digunakan kombinasi komposit warna *Red*, *Green* dan *Blue* (RGB) dengan kombinasi band 5, 4 dan 3. Pada RGB 543 vegetasi terlihat berwarna hijau. Vegetasi mangrove dapat dibedakan dari vegetasi non mangrove karena kombinasi antara tanah, air dan klorofil daun mangrove akan membuat penampakannya lebih terang dibandingkan dengan vegetasi non mangrove (Susanto, 1986 *dalam* Sari, 2006).

## 2.5 Karakteristik Citra Satelit Landsat 7 ETM<sup>+</sup> dan Landsat 8 OLI

Citra Landsat 7 ETM<sup>+</sup> merupakan implementasi lanjutan dari seri satelit-satelit sebelumnya. Satelit Landsat berorbit sirkular dan melintasi garis ekuator setiap hari pada waktu dan jam yang sama. Periode orbitnya setiap 99 menit dapat mencapai lokasi yang sama setiap 99 menit dapat mencapai lokasi yang sama setiap 16 hari dan beresolusi radiometrik 8-bit (Prahasta, 2008).

Landsat 8 OLI merupakan kelanjutan dari misi Landsat yang untuk pertama kali menjadi satelit pengamat bumi sejak 1972 (Landsat 1). Satelit landsat terbang dengan ketinggian 705 km dari permukaan bumi dan memiliki area scan seluas 170 km x 183 km. Satelit landsat 8 OLI memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)* dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah. Diantara kanal-kanal tersebut, 9 kanal (band 1-9) berada pada OLI dan 2 lainnya (band 10 dan 11) pada TIRS. Sebagian besar kanal memiliki spesifikasi mirip dengan landsat 7 (Sugiarto, 2013).

Landsat 8 memiliki beberapa keunggulan khususnya terkait spesifikasi band-band yang dimiliki maupun panjang rentang spektrum gelombang elektromagnetik. Ada beberapa spesifikasi baru yang terpasang pada band landsat ini khususnya pada band 1, 9, 10, dan 11. Band 1 (*ultra blue*) dapat menangkap panjang gelombang elektromagnetik lebih rendah dari pada band yang sama pada landsat 7, sehingga lebih sensitif terhadap perbedaan reflektan air laut ([www.usgs.gov](http://www.usgs.gov), 2011).

Menurut Sugiarto (2013) deteksi terhadap awan cirrus lebih baik dengan dipasangnya kanal 9 pada sensor OLI, sedangkan *band thermal* (kanal 10 dan 11) sangat bermanfaat untuk mendeteksi perbedaan suhu permukaan bumi dengan resolusi spasial 100 m. Pemanfaatan sensor ini dapat membedakan bagian permukaan bumi yang memiliki suhu lebih panas dibandingkan area sekitarnya. Sebelumnya kita mengenal tingkat keabuan (*Digital Number-DN*) pada citra landsat berkisar antara 0-256.

Digital Number memiliki interval yang lebih panjang, yaitu 0 - 4096. Kelebihan ini merupakan akibat dari peningkatan sensitifitas Landsat dari yang semula tiap piksel memiliki kuantifikasi 8 bit, menjadi 12 bit. Landsat 8 memiliki kanal-kanal dengan resolusi tingkat menengah yang bersifat *time series* dan

tanpa *stripping* . Umumnya kanal pada OLI memiliki resolusi 30 m, kecuali untuk pankromatik 15 m. Keunggulan Landsat 8 lainnya adalah akses data yang terbuka meskipun resolusi yang dimiliki tidak setinggi citra berbayar seperti Ikonos, Geo Eye atau Quick Bird (Prahasta, 2008).

Menurut Agussalim dan Hartoni (2013) Citra Landsat 8 memiliki akurasi geometrik yang lebih baik. Kelebihan lain yang dimiliki citra Landsat 8 adalah jumlah bit yang dimiliki lebih tinggi dibanding versi Landsat sebelumnya yaitu 12 bit. Peningkatan jumlah bit ini menyebabkan *range* tingkat keabuan citra menjadi lebih besar. Dengan adanya jumlah band yang lebih banyak dan jumlah bit yang lebih tinggi, tentunya akan menghasilkan tampilan citra yang lebih tajam dan memungkinkan membedakan tampilan objek yang lebih rinci.

Kombinasi band pada citra Landsat 7 ETM<sup>+</sup> untuk menganalisa vegetasi mangrove adalah RGB 542. Komposit ini memudahkan pengamatan dalam membedakan objek-objek yang tampak pada citra. Tanah memantulkan radiasi gelombang elektromagnetik yang optimal pada kanal radiometri 5, kanal 4 dalam penonjolan vegetasi karena pada kisaran kanal 4 vegetasi akan merefleksikan gelombang elektromagnetik paling besar yaitu sebanyak 50 %. Kanal 4 juga menguatkan kontras antara tanah, vegetasi dan air. Kanal 2 digunakan untuk pembedaan vegetasi dan penilaian kesuburan (Setiawan dan Qisthy, 2009).

Kombinasi band 653 pada citra landsat 8, terlihat air laut berwarna biru tua hingga biru dan mangrove pada citra komposit 653 dapat dibedakan dengan vegetasi lainnya. Mangrove terlihat berwarna hijau yang lebih pekat dari vegetasi lainnya dan hal ini mempermudah pengguna dalam menginterpretasi data citra. Mangrove dapat terlihat lebih pekat karena disebabkan kondisi lingkungan tempat tumbuh hidup mangrove yang lebih basah, sehingga tidak semua gelombang elektromagnetik dipantulkan kembali. Pemukiman terlihat berwarna merah keunguan dan lahan terbuka berwarna merah cerah. Kombinasi lain yang memperlihatkan sama dengan kombinasi 653 adalah kombinasi band 654 (Agussalim dan Hartoni, 2013). Perbandingan komposisi band citra Landsat 7 ETM<sup>+</sup> dan citra Landsat 8 OLI disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Citra Landsat 7 dan 8

Landsat7			Landsat8		
Band Name	Bandwidth ( $\mu\text{m}$ )	Resolution (m)	Band Name	Bandwidth ( $\mu\text{m}$ )	Resolution (m)
Band 1 Blue	0.45 – 0.52	30	Band 1 Coastal	0.43 – 0.45	30
Band 2 Green	0.52 – 0.60	30	Band 2 Blue	0.45 – 0.51	30
Band 3 Red	0.63 – 0.69	30	Band 3 Green	0.53 – 0.59	30
Band 4 NIR	0.77 – 0.90	30	Band 4 Red	0.64 – 0.67	30
Band 5 SWIR 1	1.55 – 1.75	30	Band 5 NIR	0.85 – 0.88	30
Band 7 SWIR 2	2.09 – 2.35	30	Band 6 SWIR 1	1.57 – 1.65	30
Band 8 Pan	0.52 – 0.90	15	Band 7 SWIR 2	2.11 – 2.29	30
Band 6 TIR	10.40 – 12.50	30/60	Band 8 Pan	0.50 – 0.68	15
			Band 9 Cirrus	1.36 – 1.38	30
			Band 10 TIRS 1	10.6 – 11.19	100
			Band 11 TIRS 2	11.5 – 12.51	100

Sumber : Doniardi (2013)

## 2.6 Penelitian Mangrove Terkait Penggunaan Data Citra

Penelitian mengenai kerapatan mangrove dengan menggunakan algoritma NDVI dilakukan oleh Muhsoni (2009) di Kepulauan Kangean. Untuk mendapatkan peta penutupan lahan maka digunakan *supervised classification* dengan metode *Maximum Likelihood* sehingga dibutuhkan area sampling yang didapatkan saat di lapangan. Purwanto *et al.* (2014) dengan penelitian yang berjudul Analisa Sebaran dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Landsat 8 di Segara Anakan Cilacap melakukan tahapan identifikasi mangrove melalui komposit band 564. Pemisahan objek mangrove dan non mangrove dilakukan dengan metode klasifikasi *unsupervised* dan analisis kerapatan dengan menggunakan formula NDVI.

Peta kerapatan hutan mangrove di Kabupaten Puhowato oleh Dinas Kehutanan setempat dengan memanfaatkan Citra Landsat 7 ETM<sup>+</sup>. Pengaplikasian penginderaan jauh untuk memetakan mangrove juga digunakan sebagai penentu distribusi, kerapatan, dan perubahan luas vegetasi seperti pada skripsi yang berjudul Distribusi, Kerapatan dan Perubahan Luas Vegetasi Mangrove Gugus Pulau Pari Kepulauan Seribu Menggunakan Citra Formosat 2 dan Landsat 7/ETM<sup>+</sup> oleh Ganjar Saefurrahman (2008) menggunakan metode pengolahan citra dan survei lapangan, kemudian melakukan *reclass* untuk

menggabungkan data survei lapangan dengan interpretasi agar hasil yang didapat mendekati akurat.

Pemetaan mangrove dengan menggunakan teknik *image fusion Citra Spot* dan *Quickbird* oleh Chevalda *et al.*(2013) yang menggunakan metode *Principal Component Analysis* dengan mengkaji mangrove yang terdapat di Pulau Los Kota Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau. Penelitian menghasilkan 86,67% ketepatan klasifikasi mangrove dengan ketepatan total sebesar 88%.

Luas kerapatan hutan mangrove juga dapat dipetakan menjadi bahan acuan kawasan konservasi laut, seperti penelitian yang dilakukan oleh Setiawan *et al.* (2009). Setiawan *et al* menggunakan citra satelit ALOS dengan menggunakan metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dalam penelitian mereka, sehingga didapatkan peta *tentative* mengenai luas kerapatan hutan mangrove di Nusa Lembongan, Bali pada tahun 2007.

Faizal dan Amran (2005) memanfaatkan model transformasi indeks vegetasi untuk memprediksi kerapatan mangrove jenis *Rhizophora mucronata*. Pada penelitian ini peneliti membandingkan 3 jenis transformasi indeks vegetasi, yaitu NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), GI (*Green Indeks*) dan WI (*Wetness Index*). Faizal dan Amran (2005) menyimpulkan bahwa transformasi NDVI merupakan transformasi yang paling efektif digunakan untuk monitoring kondisi dan kerapatan mangrove.