

## Famili Rhizophoraceae di Hutan Mangrove KKPd Rupert Utara Provinsi Riau – Bagian II. Struktur Demografi, Kerapatan, Indeks Ekologi dan Pola Penyebarannya

### Rhizophoraceae family in North Rupert KKPd Mangrove Forest Riau Province - Part II. Demographic Structure, Density, Ecological Index and Spread Pattern

Syahrial<sup>\*1</sup>, Ernati<sup>1</sup>, Bengi Pratiwi<sup>2</sup>, Muliadi<sup>2</sup>, M. Yulianda Satya Putra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia.

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia.

<sup>3</sup>Balai Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut Padang, Sumatera Barat, Indonesia

#### Abstract

Monitoring and understanding of the mangrove ecological structure of the Rhizophoraceae family are very important for sustainable management and conservation, where a study of the Rhizophoraceae family was carried out in July 2018 in the North Rupert KKPd mangrove forest to serve as basic data in evaluating mangrove management, especially from members of the Rhizophoraceae family. Data on the condition of mangrove vegetation in the Rhizophoraceae family were collected by drawing line transects and plots that are perpendicular to the coastline to the main land, then observations were made in three locations, namely Titi Akar Village, Babi Island, and Tanjung Medang Village. The results of the study showed that the demographic structure of the Rhizophoraceae family of North Rupert KKPd contained only one group and was dominated by tree category (stem diameter > 4 cm), while the vegetation density ranged from 600 – 1050.00 ind/m<sup>2</sup>. For the ecological index, the diversity of the Rhizophoraceae family of North Rupert KKPd is low (average 0.91), its dominance is moderate (0.61 average), the uniformity is classified as unstable (average 0.58) and the distribution pattern is classified as group with an average morisity index of 1.41.

*Keywords: Rhizophoraceae family, mangrove, demographic structure, density, ecological index, distribution pattern, North Rupert KKPd*

#### Abstrak

Pemantauan maupun pemahaman terhadap struktur ekologi mangrove famili Rhizophoraceae sangat penting bagi pengelolaan dan konservasi yang berkelanjutan, dimana kajian famili Rhizophoraceae telah dilakukan pada bulan Juli 2018 di hutan mangrove KKPd Rupert Utara dengan tujuan sebagai data dasar dalam mengevaluasi pengelolaan mangrovenya terutama dari anggota famili Rhizophoraceae. Data kondisi vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae dikumpulkan dengan menarik transek garis dan plot yang tegak lurus garis pantai sampai ke daratan, kemudian pengamatan dilakukan di tiga lokasi yaitu Desa Titi Akar, Pulau Babi dan Desa Tanjung Medang. Hasil kajian memperlihatkan bahwa struktur demografi famili Rhizophoraceae KKPd Rupert Utara hanya terdapat satu kelompok dan didominasi oleh kategori pohon (diameter batang > 4 cm), sedangkan kerapatan vegetasinya berkisar antara 600 – 1050,00 ind/m<sup>2</sup>. Untuk indeks ekologi, keanekaragaman famili Rhizophoraceae KKPd Rupert Utara tergolong rendah (rata-rata 0,91), dominansinya tergolong sedang (rata-rata 0,61), keseragamannya tergolong labil (rata-rata 0,58) dan pola penyebarannya tergolong mengelompok dengan rata-rata indeks morisitanya 1,41.

*Kata kunci: famili Rhizophoraceae, mangrove, struktur demografi, kerapatan, indeks ekologi, pola penyebaran, KKPd Rupert Utara*

*\*Corresponding author: Syahrial*

*Present Address: Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Jl. Universitas Kec. Muara Batu, Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh, 20155, Indonesia.*

*E-mail: syahrial.marine@unimal.ac.id*

## 1. Pendahuluan

Famili Rhizophoraceae merupakan tumbuhan pantropis (tersebar di daerah tropik) dengan anggota keseluruhannya tergolong pohon atau semak (Schwarzbach dan Ricklefs, 2000) yang terdiri atas 15 genus (Juncosa dan Tomlinson, 1988; Schwarzbach dan Ricklefs, 2000) serta spesiesnya 140 lebih (Schwarzbach dan Ricklefs, 2000). Juncosa dan Tomlinson (1988) menyatakan bahwa sekitar 135 spesies anggota famili Rhizophoraceae dapat ditemukan di hutan-hutan pedalaman, dimana berdasarkan karakter adanya *endotelium* yang berkombinasi dengan *ovula crassinucellate*, famili tumbuhan yang mirip dengan Rhizophoraceae adalah Erythroxylaceae, Elaeocarpaceae, Celastraceae, Linaceae, Oxalidaceae dan Zygophyllaceae, sedangkan berdasarkan karakter *aril* yang terbentuk dari *exostome*, famili tumbuhan yang mirip dengan Rhizophoraceae adalah Erythroxylaceae, Elaeocarpaceae, Celastraceae dan Clusiaceae, kemudian bila berdasarkan karakter kulit biji yang *eksotegmenya* berserat, famili tumbuhan yang mirip dengan Rhizophoraceae adalah Erythroxylaceae, Elaeocarpaceae, Celastraceae, Euphorbiaceae, Linaceae, Oxalidaceae dan Violaceae, selanjutnya berdasarkan karakter embrio yang berklorofil, famili tumbuhan yang mirip dengan Rhizophoraceae adalah Erythroxylaceae, Celastraceae, Linaceae, Oxalidaceae, Clusiaceae, Zygophyllaceae, Violaceae serta Elaeocarpaceae dan bila berdasarkan karakter banyaknya tabung ayakan plastida maupun variasi luasannya hingga bentuk badan protein yang persegi atau poligonal, famili tumbuhan yang mirip dengan Rhizophoraceae adalah Erythroxylaceae (Dahlgren, 1988). Selain itu, Dahlgren (1988) juga menyatakan bahwa jika dilihat dari karakter jenis *alkaloid tropan*, famili tumbuhan yang mirip dengan Rhizophoraceae adalah Erythroxylaceae, Elaeocarpaceae dan Euphorbiaceae, kemudian jika dilihat dari karakter jenis *alkaloid pyrrolizidine*, famili tumbuhan yang mirip dengan Rhizophoraceae adalah Elaeocarpaceae, Euphorbiaceae dan Celastraceae, sedangkan jika dilihat dari karakter jenis *alkaloid hygrolinenya*, famili tumbuhan yang mirip dengan Rhizophoraceae adalah Erythroxylaceae.

Umumnya famili Rhizophoraceae sering digambarkan sebagai famili dari tumbuhan mangrove, namun hanya ada 4 genus yang eksklusif hidup dan berkembang di habitat mangrove (*Bruguiera*, *Ceriops*, *Kandelia*, *Rhizophora*) (Tobe dan Raven, 1988), dimana mangrove merupakan pohon kayu dan semak-semak yang menempati zona intertidal di daerah tropis maupun subtropis (Feller et al., 2010) dengan cakupannya 132.000 – 152.000 km<sup>2</sup> (Alongi, 2002; Hamilton dan Casey, 2016) atau sekitar 60 – 75% dari garis pantai tropis maupun subtropis (Holguin et al., 2001) serta menempati < 1% dari ruang pesisir global (Alongi, 2002). Menurut Wu et al. (2008a) tumbuhan mangrove secara global terdiri atas 70 spesies, 16 genus dan 11 famili yang tergolong sebagai mangrove sejati, sedangkan 14 spesies, 8 genus dan 5 familinya tergolong sebagai mangrove ikutan. Di Indonesia, biodiversitas mangrovenya terdiri atas pohon (setidaknya 47 spesies), semak (5 spesies), bambu dan rumput (9 spesies) serta parasit (2 spesies) (Kusmana, 2011) dengan luasan mangrovenya sekitar 22.60% dari total luasan mangrove global (Giri et al., 2011). Selain itu, mangrove Indonesia juga mewakili 39% dari luasan mangrove Asia Tenggara (Achard et al., 2002). Menurut Sandilyan dan Kathiresan (2012) hutan mangrove merupakan ekosistem yang paling produktif serta sebagai komponen penting dari kedua ekosistem pesisir dan laut lainnya (karang dan lamun), dimana hutan mangrove memiliki

manfaat dan fungsi secara fisik, biologi maupun ekonomi (Haryani, 2013). Secara fisik, hutan mangrove berfungsi dalam mengurangi gelombang laut dan badai serta sebagai garis pertahanan yang pertama dalam melawan banjir maupun erosi pantai (Menendez et al., 2020). Sementara secara biologinya, hutan mangrove menyediakan jasa ekosistem yang berharga dalam menyimpan cadangan karbon biru (Atwood et al., 2017), kemudian juga menyediakan barang dan jasa untuk/dalam mendukung mata pencaharian manusia, keamanan pangan, layanan kesehatan, pengurangan kemiskinan serta sosial yang berkelanjutan (Glaser, 2003; FAO, 2007; Walters et al., 2008; UNEP, 2014), sedangkan secara ekonominya, hutan mangrove berfungsi sebagai daerah penangkapan beberapa jenis ikan, udang, kepiting dan kerang-kerangan (Lasibani dan Kamal, 2010).

Kawasan Konservasi Perairan Daerah (KKPD) Rupert Utara adalah salah satu Kawasan Konservasi Perairan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (KKP3K) di Indonesia yang berada pada Kecamatan Rupert Utara Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau dengan koordinat 2°00'48.662" – 2°08'36.621" LU dan 101°27'54.580" – 101°39'22.295" BT. Luas KKPD Rupert Utara ± 15.547 ha dengan luas perairan lautnya sekitar 14.134 ha dan luas *greenbelt*nya (daratan/pesisir didominasi oleh ekosistem mangrove) 1.414 ha. KKPD Rupert Utara berbatasan dengan Selat Malaka di bagian Utara maupun Baratnya, sedangkan di sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Titi Akar, serta sebelah Timurnya berbatasan dengan Selat Melaka dan Desa Tanjung Medang.

Wu et al. (2008b) serta Rizki dan Leilani (2017) menyatakan bahwa anggota famili Rhizophoraceae merupakan komponen/penyusun utama areal suatu ekosistem mangrove, sehingga banyak kajian-kajian yang telah dilakukan terhadapnya (Matthews dan Endress, 2011; Sheue et al., 2012; Kamruzzaman et al., 2012; Sharma et al., 2012; Sheue et al., 2013; Nebula et al., 2013; Ali et al., 2014; Lechthaler et al., 2016; Guo et al., 2017; Tonne et al., 2017). Begitu juga kajian famili Rhizophoraceae di Indonesia (Sudarmadji, 2004; Rizki dan Leilani, 2017; Kangkuso et al., 2018). Namun pada Kawasan Konservasi Perairan Daerah (KKPD) Rupert Utara, kajian mengenai famili Rhizophoraceae masih sangat minim, sehingga sangat perlu dilakukan terutama mengenai struktur demografi, kerapatan, indeks ekologi dan pola penyebarannya. Hal ini bertujuan sebagai data dasar dalam mengevaluasi pengelolaan mangrove KKPD Rupert Utara kedepannya terutama famili Rhizophoraceae.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Waktu dan Tempat

Kajian dilakukan pada bulan Juli 2018 dengan lokasi penelitian terfokus pada wilayah Kawasan Konservasi Perairan Daerah (KKPD) Rupert Utara (Gambar 1). Stasiun I berada di Desa Titi Akar, Stasiun II di Pulau Babi dan Stasiun III di Desa Tanjung Medang.



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian di KKPDRUPAT UTARA

## 2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kajian ini adalah rol meter, buku identifikasi mangrove Noor et al. (2006), data sheet, kamera, GPS Garmin 62 series dan alat tulis.

## 2.3. Pengumpulan Data Kondisi Vegetasi Mangrove Famili Rhizophoraceae

Data kondisi vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae dikumpulkan menurut Bengen (2004), dimana transek garis dan plot ditarik dari titik acuan (tegakan mangrove terluar) dan tegak lurus garis pantai sampai ke daratan, kemudian transek garis tersebut dibuat petak-petak contoh (plot) dengan ukuran 10 x 10 m. Tegakan mangrove famili Rhizophoraceae yang ditemukan, selanjutnya diidentifikasi dan dihitung jumlah serta diukur lingkaran batangnya (MNLH, 2004).

## 2.4. Analisis Struktur Demografi Vegetasi Mangrove Famili Rhizophoraceae

Untuk struktur demografi vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae KKPDRUPAT UTARA, data yang digunakan adalah data diameter batang, dimana prosedur untuk mendapatkan sebaran demografinya yaitu: (1) menghitung jumlah tegakan dan mengukur diameter batang setiap stasiunnya; (2) mengelompokkan data diameter batang ke dalam selang kelas; (3) menentukan banyaknya kelas diameter batang menggunakan rumus  $1 + 3.3 (\log n)$ , dimana  $n$  adalah jumlah tegakan anggota famili Rhizophoraceae di setiap stasiunnya; (4) menentukan nilai tertinggi dan terendah dari data diameter batang anggota famili Rhizophoraceae KKPDRUPAT UTARA; (5) mengurangi data diameter batang tertinggi dengan terendahnya untuk memperoleh nilai rentang kelas; (6) membagikan nilai rentang kelas dengan banyaknya kelas, sehingga diperoleh nilai lebar kelas; (7) menjumlahkan data diameter batang terendah (sebagai selang kelas bawah) dengan nilai lebar kelas dan diperoleh nilai selang kelas atas; (8) menentukan nilai frekuensi, serta (9) mengelompokkan diameter batang anggota-anggota famili Rhizophoraceae KKPDRUPAT UTARA berdasarkan metode Bhattacharya (1967) dengan menggunakan software FISAT II versi 1.2.2.

## 2.5. Analisis Kerapatan Vegetasi Mangrove Famili Rhizophoraceae

Untuk menghitung kerapatan vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae di KKPDRUPAT UTARA, digunakan metode penghitungan berdasarkan English et al. (1994) dan Bengen (2002).

## 2.6. Analisis Indeks Ekologi Vegetasi Mangrove Famili Rhizophoraceae

Indeks ekologi vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae KKPDRUPAT UTARA dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Weaver, indeks dominansi Simpson dan indeks keseragaman Shannon-Weaver, dimana indeks keanekaragaman Shannon-Weaver kriterianya adalah  $H' \leq 2.00$  (keanekaragaman rendah),  $2.00 < H' \leq 3.00$  (keanekaragaman sedang) dan  $H' \geq 3.00$  (keanekaragaman tinggi) (Setyobudiandy et al., 2009), kemudian untuk indeks dominansi Simpson kriterianya adalah  $0.00 < C \leq 0.50$  (dominansi rendah),  $0.50 < C \leq 0.75$  (dominansi sedang) dan  $0.75 < C \leq 1.00$  (dominansi tinggi) (Setyobudiandy et al., 2009), sedangkan untuk indeks keseragaman Shannon-Weaver kriterianya adalah  $0.00 < E \leq 0.50$  (komunitas dalam keadaan tertekan),  $0.50 < E \leq 0.75$  (komunitas dalam keadaan labil) dan  $0.75 < E \leq 1.00$  (komunitas dalam keadaan stabil) (Setyobudiandy et al., 2009).

## 2.7. Analisis Pola Penyebaran Vegetasi Mangrove Famili Rhizophoraceae

Pola penyebaran vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae di KKPDRUPAT UTARA dianalisis menggunakan Indeks Morisita ( $I\delta$ ) (Morisita, 1959; Krebs, 1972; Poole, 1974; Kusmana dan Istomo, 1995; Sakai et al., 1999; Jongjitvimol et al., 2005), dimana kriteria indeksnya adalah  $I\delta = 1$  (pola penyebarannya acak),  $I\delta < 1$  (pola penyebarannya seragam/uniform) dan  $I\delta > 1$  (pola penyebarannya mengelompok/clumped).

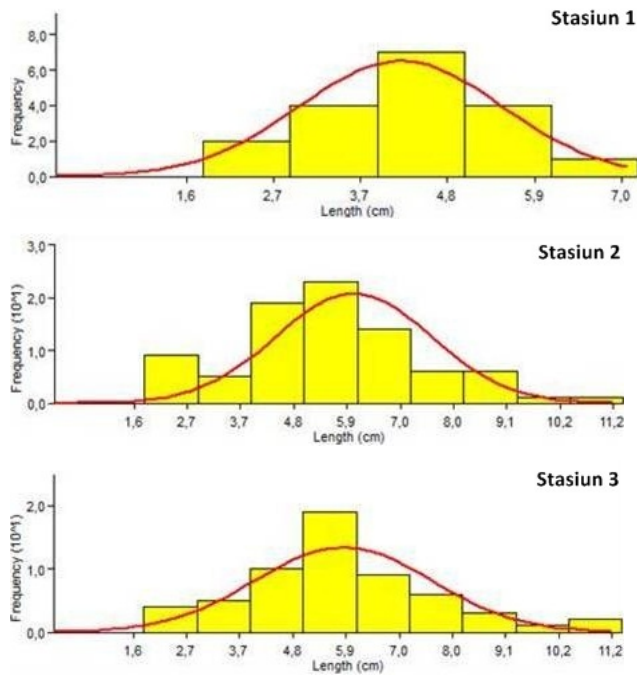
## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Struktur Demografi Vegetasi Mangrove Famili Rhizophoraceae

Hasil pengukuran di lapangan dan analisis FISAT II memperlihatkan bahwa jumlah vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae pada Stasiun II lebih tinggi (76 ind) daripada stasiun lainnya (Tabel 1), kemudian vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae di ketiga stasiun pengamatan hanya terdapat satu kelompok (Tabel 1 dan Gambar 2) dengan rata-rata kisaran diameter batangnya antara 4.24 – 6.02 cm (Tabel 1). Berdasarkan kriteria tingkat tegakan mangrove menurut Bengen (2004), struktur demografi vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae KKPDRUPAT UTARA secara keseluruhannya didominasi oleh kategori pohon/induk. Hal ini terlihat dari kisaran rata-rata diameter batangnya  $> 4$  cm. Hasil kajian Syahrial et al. (2018) di ekosistem mangrove sekitar kawasan industri perminyakan Provinsi Riau memperoleh pengelompokkan ukuran diameter batang populasi mangrovenya lebih beragam bila dibandingkan dengan kajian ini. Namun untuk rata-rata kisaran diameter batang, vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae KKPDRUPAT UTARA lebih tinggi dan struktur demografinya juga lebih dewasa bila dibandingkan dengan hasil kajian Syahrial et al. (2018).

**Tabel 1.** Struktur demografi vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae di KKPDRUPAT UTARA berdasarkan metode Bhattacharya (1967)

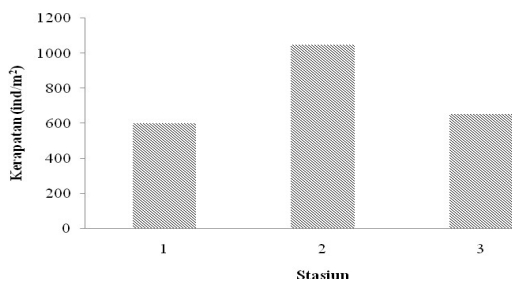
Stasiun	Jumlah Kelompok	Populasi (n)	Rata-Rata Diameter Batang (cm)	Standar Deviasi (S.D.)	Separation Index (I)
I	1	19	4.24	1.25	n.a
II	1	76	6.02	1.56	n.a
III	1	56	5.83	1.78	n.a



**Gambar 2.** Pengelompokan vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae KKPD Rupert Utara berdasarkan metode Bhattacharya (1967)

### 3.2. Kerapatan Vegetasi Mangrove Famili Rhizophoraceae

Kerapatan vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae KKPD Rupert Utara untuk setiap stasiunnya bervariasi, dimana untuk Stasiun I sekitar 600.00 ind/m<sup>2</sup>, Stasiun II 1050.00 ind/m<sup>2</sup> dan Stasiun III 655.56 ind/m<sup>2</sup> (Gambar 3). Hal ini menggambarkan bahwa vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae KKPD Rupert Utara di Stasiun II kondisinya sangat baik bila dibandingkan dengan stasiun yang lain, dimana tingginya kerapatan tersebut diduga karena keberadaan atau lokasinya yang jauh dari permukiman penduduk, sehingga menyebabkan aktivitas penebangan sangat sedikit dan regenerasinya juga sangat baik.



**Gambar 3.** Kerapatan vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae KKPD Rupert Utara setiap stasiunnya

Ali et al. (2014) menyatakan bahwa anggota famili Rhizophoraceae yang paling sering ditemukan di ekosistem mangrove pada suatu kawasan adalah *Rhizophora mucronata*, *R. mangle* dan *R. apiculata*, dimana *R. mucronata* dan *R. apiculata* ditemukan dominan di daerah yang terlindungi maupun yang tidak terlindungi dan mereka juga menunjukkan zonasi yang jelas dari daratan ke arah laut (Analuddin et al., 2013). Selain itu, Abuodha dan Kairo (2001) menyatakan bahwa *R. mucronata*, *Bruguiera gymnorhiza* dan *Ceriops tagal*

(anggota famili Rhizophoraceae) memiliki kayu yang sangat kuat dan tahan lama, sehingga sering digunakan sebagai kayu bakar, arang, tiang kapal maupun bangunan perumahan. Hal yang sama juga dinyatakan oleh Onrizal (2010), dimana *Rhizophora* memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi disebabkan karena kayunya dapat dipergunakan untuk konstruksi bangunan maupun produksi arang. Oleh karena itu, *Rhizophora* merupakan jenis mangrove yang sangat penting dari seluruh genus mangrove di daerah tropis maupun subtropis (Sharma et al., 2010).

### 3.3. Indeks Ekologi Vegetasi Mangrove Famili Rhizophoraceae

Indeks keanekaragaman vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae KKPD Rupert Utara tergolong rendah ( $0.98 \leq 2.0$ ) (Tabel 2). Hal ini disebabkan karena jumlah anggota famili Rhizophoraceae yang ditemukan sangat sedikit (5 spesies). Menurut Barbour et al. (1987) indeks keanekaragaman merupakan informasi penting terhadap suatu komunitas, dimana semakin luas areal sampel yang dilakukan serta semakin banyak spesies yang ditemukan, maka nilai indeks keanekaragamannya juga akan semakin tinggi. Selain itu, rendahnya indeks keanekaragaman vegetasi mangrove famili Rhizophoraceae KKPD Rupert Utara juga mengindikasikan bahwa kondisi vegetasinya diduga mengalami gangguan. Setiadi (2005) menyatakan bahwa untuk mempertahankan keanekaragaman yang tinggi, suatu komunitas memerlukan gangguan secara teratur dan acak, baik itu gangguan api, angin, banjir, hama maupun intervensi manusia, biasanya setelah gangguan berlalu, akan terjadi peningkatan indeks keanekaragaman yang mencapai titik klimaks, setelah mencapai titik klimaks, indeks keanekaragaman akan cenderung menurun lagi.

**Table 2.** Keanekaragaman, dominansi dan keseragaman mangrove famili Rhizophoraceae KKPD Rupert Utara setiap stasiunnya.

Stasiun	Jumlah Anggota	H'	C	E
1	18	1.22	0.51	0.77
2	71	1.51	0.39	0.76
3	59	0.21	0.93	0.21
Rata-Rata		0.98	0.61	0.58

Tabel 2 juga memperlihatkan bahwa rata-rata dominansi mangrove famili Rhizophoraceae di KKPD Rupert Utara adalah 0.61, sehingga vegetasinya berdominansi sedang ( $0.50 < C \leq 0.75$ ). Hal ini mengindikasikan bahwa di ekosistem mangrove KKPD Rupert Utara (selama kajian berlangsung) tidak terjadi dominansi yang terlalu signifikan oleh anggota-anggota famili Rhizophoraceae, kemudian kondisi tersebut juga menunjukkan bahwa ekologi ekosistem mangrove KKPD Rupert Utara masih dalam keadaan stabil. Syahrial (2018) menyatakan bahwa rendahnya suatu nilai indeks dominansi menggambarkan bahwa komunitas mangrove tersebut berkompetisi secara bersama-sama dalam memanfaatkan ruang, cahaya matahari, tidak terjadinya pemusatan oleh suatu jenis, daya adaptasinya luas dan komunitasnya tersebar merata, dimana indeks dominansi merupakan gambaran ada atau tidaknya suatu spesies mendominasi spesies yang lain di suatu area (Yuliana et al., 2012; Munthe et al., 2012; Setiawan 2016) dan

keberhasilan suatu jenis untuk mengokupasi/mendominasi area tertentu sangat dipengaruhi oleh kemampuannya terhadap faktor lingkungan, baik itu fisik (temperatur, cahaya, struktur tanah, kelembaban dan lain-lain), biotik (interaksi antar jenis, kompetisi, parasitisme dan lain-lain) maupun kimiawi (ketersediaan air, oksigen, pH, nutrisi dalam tanah dan lain-lain) (Krebs, 1972).

Untuk indeks keseragaman, Tabel 2 memperlihatkan bahwa rata-rata keseragaman mangrove famili Rhizophoraceae KKPDRUPAT Utara tergolong labil ( $0.50 < E \leq 0.75$ ). Hal ini mengindikasikan bahwa anggota-anggota famili Rhizophoraceae yang hidup dan berkembang di KKPDRUPAT Utara masih dapat mempertahankan kelestarian jenisnya karena mempunyai pemerataan yang sama. Nahlunnisa et al. (2016) menyatakan bahwa indeks keseragaman atau pemerataan menggambarkan keseimbangan antara satu komunitas dengan komunitas yang lain, selain itu, juga menggambarkan adanya indikator gejala dominansi pada setiap spesies dalam suatu komunitas. Selanjutnya, Setiadi (2005) menyatakan bahwa keseragaman atau pemerataan akan menjadi maksimum serta homogen, apabila semua spesies mempunyai jumlah individu yang sama pada suatu kawasan atau area.

### 3.4. Pola Penyebaran Vegetasi Mangrove Famili Rhizophoraceae

Pola penyebaran famili Rhizophoraceae di hutan mangrove KKPDRUPAT Utara secara keseluruhannya tergolong mengelompok ( $1.41 > 1$ ) (Tabel 3). Hal ini diduga karena penyebaran propagul atau hipokotilnya tidak jauh dari keberadaan pohon induk, dimana saat propagul atau hipokotil jatuh dan tekstur/substrat media tumbuh dominannya adalah lumpur, maka propagul atau hipokotil yang jatuh tersebut akan langsung tertancap. Menurut Lasibani dan Kamal (2010) pola penyebaran propagul atau hipokotil Rhizophoraceae terbagi atas tiga (3) yaitu tertancap, tersangkut dan terdampar. Untuk pola penyebaran tertancap, terjadinya di sekitar pohon induk, dimana propagul atau hipokotil yang jatuh dan substrat sekitar pohon induknya terdiri dari lumpur ataupun lumpur berpasir, kemudian saat air surut relatif rendah maupun kering, maka propagul atau hipokotil yang jatuh tersebut akan mampu menembus kolom air atau langsung tertancap pada substratnya (titik berat berada pada bagian bawah propagul atau hipokotil). Selanjutnya untuk pola penyebaran tersangkut, terjadi jika propagul atau hipokotilnya: (1) jatuh saat air pasang dan tidak mampu menembus kolom air yang relatif tinggi, sehingga tidak dapat tertancap, (2) propagul atau hipokotil yang jatuh saat air surut ataupun kering, namun tidak dapat tertancap karena beberapa hal (substrat terdiri dari pasir berbatu dan atau pecahan karang, titik berat bagian bawah propagul atau hipokotilnya relatif kecil, sehingga tidak mampu menembus lapisan substrat dan beberapa penghalang lainnya yang mengakibatkan propagul tidak dapat tertancap), yang mana saat kondisi air laut pasang, arus pasang surut akan membawanya hanyut, kemudian dengan adanya pengaruh faktor arus ataupun faktor gelombang/ombak, propagul atau hipokotil Rhizophoraceae tersebut tersangkut pada beberapa media, baik itu pada akar pohon (hidup/mati, induk/bukan), potongan kayu yang hanyut maupun terdampar di pantai, rumput-rumputan di tepi pantai, batu/karang, bangkai kapal di tepi pantai dan lain sebagainya, dimana propagul atau hipokotil yang tersangkut tersebut dapat terjadi dalam posisi tegak, condong, ataupun terlentang. Sementara untuk pola penyebaran terdampar, terjadinya apabila propagul atau hipokotil Rhizophoraceae terbawa arus saat pasang surut; oleh

gelombang/ombak yang menghempas pantai akan menyebabkan propagul atau hipokotil tersebut terdampar dengan posisi terlentang, tegak ataupun condong, dimana lokasi terdamparnya terjadi di bagian belakang ekosistem mangrove indukan ataupun di kawasan pantai yang jauh dari komunitas induk, sehingga menyebabkan terbentuknya ekosistem mangrove yang baru (propagul yang terdampar diharapkan terlindung dari sengatan langsung sinar matahari dan lembab). Selain itu, mengelompoknya pola penyebaran famili Rhizophoraceae KKPDRUPAT Utara juga didukung oleh pernyataan Barbour et al. (1987), dimana pola distribusi spesies dari tumbuhan umumnya cenderung mengalami pengelompokan, hal ini karena tumbuhan bereproduksi dengan biji yang jatuh berdekatan dengan pohon induknya atau bereproduksi dengan rimpang yang menghasilkan anakan vegetatif dan masih dekat dengan induknya.

**Tabel 3.** Pola penyebaran mangrove famili Rhizophoraceae KKPDRUPAT Utara setiap stasiunnya.

	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Rata-Rata
Indeks Morisita ( $I\delta$ )	4.05	0.17	0.02	1.41
Pola Penyebaran	Mengelompok	Seragam	Seragam	Mengelompok

## 4. Kesimpulan

Struktur demografi famili Rhizophoraceae KKPDRUPAT Utara didominasi oleh tegakan pohon/induk dengan mengelompokkan ukuran diameter batangnya tidak beragam, kemudian kerapatan vegetasinya bervariasi, indeks keanekaragamannya tergolong rendah, dominansinya tergolong sedang, keseragamannya tergolong labil dan pola penyebarannya tergolong mengelompok.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Balai Pengelolaan Sumber Daya Pesisir dan Laut (BPSPL) Padang yang telah memfasilitasi penulis dalam melakukan penelitian ini. Selanjutnya ucapan terima kasih juga disampaikan kepada UPTD Perikanan RUPAT Utara dan BMC Universitas Riau, sehingga terselesainya penelitian ini dengan lancar.

## Bibliografi

- Aboudha, P. A. W., Kairo, J. G., 2001. Human-induced stresses on mangrove swamps along the Kenyan coast. *Hydrobiologia*. 458(1-3): 255 – 265.
- Achard, F., Eva, H. D., Stibig, H., Mayaux, P., Gallego, J., Richards, T., Malingreau, J., 2002. Determination of deforestation rates of the world's humid tropical forests. *Science*. 297(5583): 999 – 1002.
- Ali, M. S., Ravikumar, S., Beula, J. M., Anuradha, V., Yogananth, N., 2014. Insecticidal compounds from Rhizophoraceae mangrove plants for the management of dengue vector *Aedes aegypti*. *Vector Borne Diseases*. 51: 106 – 114.
- Alongi, D. M., 2002. Present state and future of the world's mangrove forests. *Environmental Conservation*. 29(3): 331 – 349.
- Analuddin, K., Jamili, Raya, R., Septiana, A., Rahim, S., 2013. The spatial trends in the structural characteristics of mangrove forest at the Rawa Aopa Watumohai

- National Park, Southeast Sulawesi, Indonesia. *International Research Journal of Plant Science*. 4(8): 214 – 221.
- Atwood, T. B., Connolly, R. M., Almahsheer, H., Carnell, P. E., Duarte, C. M., Lewis, C. J. E., Irigoien, X., Kelleway, J. J., Lavery, P. S., Macreadie, P. I., Serrano, O., Sanders, C. J., Santos, I., Steven, A. D. L., Lovelock, C. E., 2017. Global patterns in mangrove soil carbon stocks and losses. *Nature Climate Change*. 7: 523 – 528.
- Barbour, G. M., Burk, J. K., Pitts, W. D., 1987. *Terrestrial Plant Ecology*. New York: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
- Bengen, D. G., 2002. *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB. Bogor.
- Bengen, D. G., 2004. *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB. Bogor.
- Bhattacharya, C. G., 1967. A simple method of resolution of a distribution into gaussian components. *Biometrics*. 23(1): 115 – 135.
- Dahlgren, R. M. T., 1988. Rhizophoraceae and Anisophylleaceae: Summary statement, relationships. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 75(4): 1259 – 1277.
- English, S., Wilkinson, C., Baker, V., 1994. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. ASEAN-Australia Marine Science Project: Living Coastal Resources, Australian Institute of Marine Science. Townsville, Australia.
- [FAO] Food and Agriculture Organization of The United Nations., 2007. *Trees and Shrubs of the Maldives*. Bangkok, Thailand.
- Feller, I. C., Lovelock, C. E., Berger, U., McKee, K. L., Joye, S. B., Ball, M. C., 2010. Biocomplexity in mangrove ecosystems. *Annual Review of Marine Science*. 2: 395 – 417.
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L. L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J., Duke, N., 2011. Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*. 20(1): 154 – 159.
- Glaser, M., 2003. Interrelations between mangrove ecosystem, local economy and social sustainability in Caete Estuary, North Brazil. *Wetlands Ecology and Management*. 11(4): 265 – 272.
- Guo, W., Wu, H., Zhang, Z., Yang, C., Hu, L., Shi, X., Jian, S., Shi, S., Huang, Y., 2017. Comparative analysis of transcriptomes in Rhizophoraceae provides insights into the origin and adaptive evolution of mangrove plants in intertidal environments. *Frontiers in Plant Science*. 8(795): 1 – 13.
- Hamilton, S. E., Casey, D., 2016. Creation of a high spatio-temporal resolution global database of continuous mangrove forest cover for the 21<sup>st</sup> century (CGMFC-21). *Global Ecology and Biogeography*. 25(6): 729 – 738.
- Haryani, N. S., 2013. Analisis perubahan hutan mangrove menggunakan citra landsat. *Widya*. 1(1): 72 – 77.
- Holguin, G., Vazquez, P., Bashan, Y., 2001. The role of sediment microorganisms in the productivity, conservation, and rehabilitation of mangrove ecosystems: An overview. *Biology and Fertility of Soils*. 33(4): 265 – 278.
- Jongjitvimol, T., Boontawon, K., Wattanachaiyingcharoen, W., Deowanish, S., 2005. Nest dispersion of a stingless bee species, *Trigona collina* Smith, 1857 (Apidae, Meliponinae) in a mixed deciduous forest in Thailand. *The Natural History Journal of Chulalongkorn University*. 5(2): 69 – 71.
- Juncosa, A. M., Tomlinson, P. B., 1988. A historical and taxonomic synopsis of Rhizophoraceae and Anisophylleaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 75(4): 1278 – 1295.
- Kamruzzaman, M., Sharma, S., Hoque, A. T. M. R., Hagihara, A., 2012. Litterfall of three subtropical mangrove species in the family Rhizophoraceae. *Oceanography*. 68: 841 – 850.
- Kangkuso, A., Sharma, S., Jamili, J., Septiana, A., Sahidin, I., Rianse, U., Rahim, S., Nadaoka, K., 2018. Trends in allometric models and aboveground biomass of family Rhizophoraceae mangroves in the Coral Triangle ecoregion, Southeast Sulawesi, Indonesia. *Sustainable Forestry*. 37(7): 691 – 711.
- Krebs, C. J., 1972. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. New York: Harper & Row.
- Kusmana, C., 2011. Management of mangrove ecosystem in Indonesia. *Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 1(2): 152 – 157.
- Kusmana, C., Istomo., 1995. *Ekologi Hutan*. Laboratorium Kehutanan Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lasibani, S. M., Kamal, E., 2010. Pola penyebaran pertumbuhan "propagul" mangrove Rhizophoraceae di kawasan pesisir Sumatera Barat. *Mangrove dan Pesisir*. 10(1): 33 – 38.
- Lechthaler, S., Robert, E. M. R., Tonne, N., Prusova, A., Gerkema, E., Van As, H., Koedam, N., Windt, C. W., 2016. Rhizophoraceae mangrove saplings use hypocotyl and leaf water storage capacity to cope with soil water salinity changes. *Frontiers in Plant Science*. 7(895): 1 – 13.
- Matthews, M. L., Endress, P. K., 2011. Comparative floral structure and systematics in Rhizophoraceae, Erythroxylaceae and the potentially related Ctenolophonaceae, Linaceae, Irvingiaceae and Caryocaraceae (Malpighiales). *Botanical Journal of the Linnean Society*. 166: 331 – 416.
- Menendez, P., Losada, I. J., Torres-Ortega, S., Narayan, S., Beck, M. W., 2020. The global flood protection benefits of mangroves. *Scientific Reports*. 10(4404): 1 – 11.
- [MNLH] Menteri Negara Lingkungan Hidup., 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove Nomor 201. Jakarta, Indonesia.

- Munthe, Y. V., Aryawati, R., Isnaini., 2012. Struktur komunitas dan sebaran fitoplankton di perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Maspari*. 4(1): 122 – 130.
- Nahlunnisa, H., Zuhud, E. A. M., Santosa, Y., 2016. Keanekaragaman spesies tumbuhan di areal Nilai Konservasi Tinggi (NKT) perkebunan kelapa sawit Provinsi Riau. *Media Konservasi*. 2(1): 91 – 98.
- Nebula, M., Harisankar, H. S., Chandramohanakumar, N., 2013. Metabolites and bioactivities of Rhizophoraceae mangroves. *Natural Products and Bioprospecting*. 3(5): 207 – 232.
- Onrizal., 2010. Perubahan tutupan hutan mangrove di pantai Timur Sumatera Utara periode 1977 – 2006. *Biologi Indonesia*. 6(2): 163 – 172.
- Poole, R. W., 1974. *An Introduction to Quantitative Ecology*. New York: McGraw-Hill.
- Rizki, Leilani, I., 2017. Etnofarmakologi tumbuhan familia Rhizophoraceae oleh masyarakat di Indonesia. *Bioconsetta*. 3(1): 51 – 60.
- Sakai, S., Momose, K., Yumoto, T., Nagamitsu, T., Nagamasu, H., Hamid, A.A., Nakashizuka, T., 1999. Plant reproductive phenology over four years including an episode of general flowering in a lowland dipterocarp forest, Sarawak, Malaysia. *American Journal of Botany*. 86(10): 1414 – 1436.
- Sandilyan, S., Kathiresan, K., 2012. Mangrove conservation: A global perspective. *Biodiversity and Conservation*. 21(14): 3523 – 3542.
- Schwarzbach, A. E., Ricklefs, R. E., 2000. Systematic affinities of Rhizophoraceae and Anisophylleaceae, and intergeneric relationships within Rhizophoraceae, based on chloroplast DNA, nuclear ribosomal DNA, and morphology. *American Journal of Botany*. 87(4): 547 – 564.
- Setiadi, D., 2005. Keanekaragaman spesies tingkat pohon di Taman Wisata Alam Ruteng, Nusa Tenggara Timur. *Biodiversitas*. 6(2): 118 – 122.
- Setiawan, H., 2016. Analisis vegetasi kawasan Hutan Adat Lindu untuk penilaian kesehatan hutan daerah penyangga. *Dalam: Prosiding Seminar Nasional from Basic Science to Comprehensive Education*. 26 Agustus 2016. Makassar, Indonesia. Hal 47 – 53.
- Setyobudiandi, I., Sulistiono, Yulianda, F., Kusmana, C., Hariyadi, S., Damar, A., Sembiring, A., Bahtiar., 2009. *Sampling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan: Terapan Metode Pengambilan Contoh di Wilayah Pesisir dan Laut*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor, Indonesia.
- Sharma, S., Hoque, A. T. M. R., Analuddin, K., Hagihara, A., 2010. Phenology and litterfall production of mangrove *Rhizophora stylosa* Griff. in the subtropical region, Okinawa Island, Japan. *In: Proceedings of International Conference on Environmental Aspects of Bangladesh*. 2010 September 4. Kitakyushu, Japan. FM01 (87 – 90).
- Sharma, S., Kamruzzaman, M., Hoque, A. T. M. R., Hagihara, A., 2012. Leaf phenological traits and leaf longevity of three mangrove species (Rhizophoraceae) on Okinawa Island, Japan. *Oceanography*. 68(6): 831 – 840.
- Sheue, C., Chen, Y., Yang, Y., 2012. Stipules and colleters of the mangrove Rhizophoraceae: Morphology, structure and comparative significance. *Botanical Studies*. 53: 243 – 254.
- Sheue, C., Chesson, P., Chen, Y., Wu, S., Wu, Y., Yong, J. W. H., Guu, T., Lim, C., Randrianasolo, R. M. A., Razanajatovo, M. R., Yang, Y., 2013. Comparative systematic study of colleters and stipules of Rhizophoraceae with implications for adaptation to challenging environments. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 172(4): 449 – 464.
- Sudarmadji., 2004. Deskripsi jenis-jenis anggota suku Rhizophoraceae di hutan mangrove Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Biodiversitas*. 5(2): 66 – 70.
- Syahrial., 2018. Keadaan hutan mangrove di Utara Indonesia berdasarkan indikator kualitas lingkungan dan indikator ekologis komunitas. *Maspari*. 10(1): 89 – 96.
- Syahrial, Bengen, D. G., Prartono, T., Amin, B., 2018. Struktur demografi populasi *Rhizophora apiculata* di kawasan industri perminyakan Provinsi Riau. *Perikanan Tropis*. 5(2): 189 – 197.
- Tobe, H., Raven, P. H., 1988. Floral morphology and evolution in Anisophylleaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 98: 1 – 25.
- Tonne, N., Beeckman, H., Robert, E. M. R., Koedam, N., 2017. Towards an unknown fate: The floating behaviour of recently abscised propagules from wide ranging Rhizophoraceae mangrove species. *Aquatic Botany*. 140: 23 – 33.
- [UNEP] The United Nations Environment Programme., 2014. *The Importance of Mangroves to People: A Call to Action*. Cambridge. 128p.
- Walters, B. B., Ronnback, P., Kovacs, J. M., Crona, B., Hussain, S.A., Badola, R., Primavera, J. H., Barbier, E., Dahdouh-Guebas, F., 2008. Ethnobiology, socio-economics and management of mangrove forests: A review. *Aquatic Botany*. 89(2): 220 – 236.
- Wu, J., Xiao, Q., Xu, J., Li, M., Pan, J., Yang, M., 2008a. Natural products from true mangrove flora: Source, chemistry and bioactivities. *Natural Product Reports*. 25(5): 955 – 981.
- Wu, Y., Chung, A., Tama, N. F. Y., Pia, N., Wong, M. H., 2008b. Constructed mangrove wetland as secondary treatment system for municipal wastewater. *Ecological Engineering*. 34(2): 137 – 146.
- Yuliana, Adiwilaga, E. M., Harris, E., Pratiwi, N. T. M., 2012. Hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan parameter fisik-kimiawi perairan di Teluk Jakarta. *Akuatika*. 3(2): 169 – 179.