

## Pemangsaan Propagul Mangrove *Rhizophora* sp. Sebagai Bukti Teori Dominance-Predation

Rudhi Pribadi, Achmad Muhajir, Widianingsih, dan Retno Hartati

Jurusan Ilmu kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro,  
Jl. H. Prof. Sudarto, SH, Tembalang Semarang, Indonesia. 50275.  
Email: rudhi\_pribadi@yahoo.co.uk; Hp: +628164883017

### Abstrak

Pemangsaan sering menyebabkan kegagalan propagul mangrove untuk tumbuh menjadi individu baru. Pemangsaan terjadi saat propagul masih bergantung pada pohon induk atau pra-penyebaran maupun setelah terlepas dan jatuh dari pohon induk atau paska-penyebaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemangsaan propagul *Rhizophora mucronata* Lamk., *R. stylosa* Griff. dan *R. apiculata* Blume di Desa Pasar Banggi, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. Penelitian terdiri dari 3 tahap yaitu penelitian pendahuluan untuk mengetahui dominasi spesies, penelitian deskriptif pada pra-penyebaran tentang pemangsaan propagul pra-penyebaran dan penelitian eksperimental untuk mengetahui hubungan antara dominasi spesies dengan tingkat pemangsaan propagul paska-penyebaran. Tingkat pemangsaan propagul pra-penyebaran *R. stylosa* terbukti paling tinggi tingkat pemangsaannya yaitu 61,06% (kisaran 45,40-76,05%), disusul *R. apiculata* 58,18% (47,41-68,00%) dan terendah *R. mucronata* 11,88% (7,06-15,71%). Selama 18 hari pengamatan tingkat pemangsaan propagul *R. stylosa* paling rendah di stasiun yang didominasi *R. stylosa* (46,67%) dibandingkan di stasiun yang di dominasi *R. apiculata* (63,33%) maupun *R. mucronata* (83,33%). Pemangsaan propagul *R. mucronata* paling tinggi di stasiun yang didominasi *R. mucronata* (95%) dibandingkan di stasiun yang di dominasi *R. apiculata* (55%) maupun *R. stylosa* (45%). Pemangsaan propagul *R. apiculata* paling rendah di stasiun yang didominasi *R. apiculata* (50%) dibandingkan di stasiun yang di dominasi *R. stylosa* (70%) maupun *R. mucronata* (73,33%). Hasil penelitian ini berhasil membuktikan teori dominance-predation pada spesies *R. stylosa* dan *R. apiculata*, namun tidak pada *R. Mucronata*.

**Kata kunci:** pemangsaan; propagul; pra-penyebaran; paska-penyebaran; mangrove

### Abstract

#### Predation of Mangrove Propagule, *Rhizophora* sp. as Evidence of Dominance-Predation Theory

Propagule predation on mangrove in some extent reduced its viability to grow into seedling. The predation could happened before (pre-dispersal) or after (post-dispersal) the propagule drop from the tree. The reasearch was conducted in Pasar Banggi, Rembang District, Central Java. The aim was to investigate the predation rate of *Rhizophora mucronata* Lamk., *R. stylosa* Griff. and *R. apiculata* Blume propagules pre-dispersal and post-dispersal. Firstly, preface experiment for find domination spesies in the location, Second, with applied descriptive-based survey sampling and field experiment methods. Than all propagules of five replication trees were harvested and checked for its condition on pre-dispersal step. The third, with post-dispersal study there were twenty propagules from each spesies and tied them with used nylon string and placed on the forest floor for 2 until 18 days and checked its condition every 2 days after placement. This study is also set for tested the Smith's theory on propagule predation related to tree domination. *Rhizophora stylosa* propagule was most predated before they fall (mean 61,06%, range 45,40-76,05%), followed by *R. apiculata* (mean 58,18%, range 47,41-68%) and the lowest is *R. mucronata* with mean 11,88% (range 7,06-15,71%). After 18 days of experiment in the field *R. stylosa* propagule in *R. stylosa*-dominated area was the lowest predated (mean 46,67%) compared to propagule in the area dominated by *R. apiculata* (63,33%) and also in *R. mucronata* area (83,33) Predated *R. mucronata* propagule is the highest in the *R. mucronata* dominated area (mean 95%) compared with *R. apiculata* dominated area (mean 55%) and also in *R. stylosa* dominated area (45%). Pradated of *R. apiculata* propagule is the lowest in the domination area of *R. apiculata* (50%) compared with *R. stylosa* area domination with (mean 70%) also *R. mucronata* (73,33%). The result showed that the theory of dominance-predation can be proved only for *R. stylosa* and *R. apiculata* spesies, but not for *R. mucronata* spesies.

**Keywords:** propagule; predation; pre-dispersal; post-dispersal; mangrove

## Pendahuluan

Hutan mangrove adalah tumbuhan halofit hidup di sepanjang pantai dipengaruhi pasang tertinggi sampai daerah mendekati ketinggian rata-rata air laut yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis (Nagelkerken *et al.*, 2008). Fungsi ekologi dari mangrove antara lain sebagai daerah asuhan (*nursery grounds*) daerah mencari makan (*feeding grounds*) dan daerah pemijahan (*spawning grounds*) dan berbagai jenis ikan, udang, gastropoda dan biota lainnya (Irwani dan Suryono, 2006; Cannicci *et al.*, 2008; Nagelkerken *et al.*, 2008; Pribadi *et al.*, 2009). Mangrove merupakan mata rantai utama ekosistem pantai, dan memiliki fungsi sosial dan ekonomi pula (Ruitenbeek, 1991; Mangkay *et al.*, 2013).

Perkembangan daerah mangrove di Desa Pasar Banggi sangat baik karena adanya faktor pendukung pertumbuhannya seperti tekstur tanah dan pasang surut. Hubungan antara komposisi jenis dengan tingkat pasang surut dan tipe tanah adalah penting, dimana tingkat pasang surut akan menentukan substrat yang mengendap sehingga beberapa jenis mangrove dapat tumbuh dan menyesuaikan dengan kondisi lingkungan Saravanakumar *et al.* (2008). Mangrove yang tumbuh di Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Pasar Banggi terdiri dari 5 jenis yaitu *Rhizophora apiculata*, *R. mucronata*, *R. apiculata*, *Avicenia marina* dan *Sonneratia* sp.

Propagul sangat berperan penting dalam proses regenerasi dari mangrove yang merupakan faktor utama dalam pertumbuhan mangrove (Lasibani dan Kamal, 2010). Propagul mangrove sering disebut sebagai buah dari mangrove yang memiliki kemampuan untuk tumbuh setelah terlepas dari pohon induknya kemudian jatuh ke lantai hutan. Kriteria propagul mangrove yang baik berbeda-beda dari tiap spesiesnya. Untuk spesies *Rhizophora* asalkan bagian hipokotilnya masih tertanam di lantai hutan dan bagian plumula tidak rusak propagulnya masih dapat tumbuh. Fauna predator dapat merusak bibit mangrove dan mencegah regenerasinya, meskipun mereka juga sangat tergantung pada hutan mangrove sebagai habitatnya (Tomlinson, 1994; Setiawan *et al.*, 2004; Wahid, 2010; Dewiyanti dan Yunita, 2013).

Pemangsaan propagul terjadi baik pada saat pra-penyebaran yaitu saat propagul berada dipohon induknya yang memiliki fauna predator seperti serangga, ngengat, dan kumbang pelubang. Kemudian berlanjut pada pemangsaan paska-penyebaran yang terjadi saat mangrove berada di lantai hutan yang diduga memiliki fauna predator Graspidae terutama dari *Sesarma* sp. Kedua jenis

pemangsaan ini memiliki pengaruh yang besar terhadap proses pertumbuhan propagul mangrove tersebut yang kemudian menjadi dasar perlu dilakukannya penelitian ini.

Smith (1987a) dalam teori *dominance-predation*-nya beranggapan bahwa dominasi spesies mangrove sangat mempengaruhi tingkat pemangsaan propagul yang jatuh ke lantai hutan, yaitu pada daerah yang di dominasi oleh suatu spesies tertentu maka tingkat pemangsaan propagul paska-penyebaran spesies tersebut akan lebih rendah dan sebaliknya. Berdasarkan beberapa permasalahan tersebut, maka penelitian ini dipandang perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat pemangsaan propagul (pra-penyebaran dan paska-penyebaran) meliputi jenis mangrove *Rhizophora mucronata*, *R. stylosa*, *R. apiculata* yang ada dan mendominasi di Vegetasi Mangrove Kawasan Konservasi Desa Pasar Banggi, Rembang, Jawa Tengah.

Penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat pemangsaan pra-penyebaran propagul *Rhizophora mucronata*, *R. stylosa*, *R. apiculata*, serta mengetahui tingkat pemangsaan paska-penyebaran propagul *Rhizophora mucronata*, *R. stylosa*, *R. apiculata* yang dikaitkan dengan teori hubungan antara pemangsaan propagul dan dominasi spesies (*dominance-predation*) yang dinyatakan oleh Smith (1987a).

## Materi dan Metode

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan observasi lapangan untuk mencari areal hutan mangrove yang didominasi oleh *Rhizophora mucronata*, *R. stylosa*, dan *R. apiculata*. Untuk memperkuat hasil survey awal, yaitu untuk menentukan tingkat dominasi spesies, kemudian ditentukan struktur dan komposisi vegetasi mangrove di beberapa lokasi yang telah ditentukan. Penentuan struktur dan komposisi dari vegetasi mangrove ini dilaksanakan berdasarkan metode (Cintron dan Novelli, 1984) yaitu dengan menggunakan plot pengamatan berukuran 10x10 m, kemudian dilakukan pencatatan terhadap jumlah, jenis, dan diameter setiap tegakan pohon (diameter batang > 4cm).

Identifikasi spesies mangrove dilakukan berdasarkan deskripsi Tomlinson (1994). Penelitian ini menggunakan 3 plot untuk setiap stasiun penelitian. Stasiun yang didominasi spesies *R. mucronata* selanjutnya disebut stasiun SRm, Stasiun yang didominasi *R. apiculata* selanjutnya disebut stasiun SRA, dan stasiun yang didominasi *R.*

*stylosa* disebut sebagai stasiun SRs akan digunakan pada penelitian paska-penyebaran.

#### **Penelitian pemangsa pra-penyebaran**

Penelitian pemangsa pra-penyebaran bertujuan untuk mengetahui tingkat pemangsa propagul *R. mucronata*, *R. stylosa* dan *R. apiculata* saat masih melekat pada pohon induk. Pengambilan data dilakukan dengan memilih 5 pohon untuk tiap spesies yang sedang berbuah, kemudian memanen semua propagul yang masih tergantung pada pohon. Semua propagul dipisahkan per pohon induknya, kemudian dilakukan pengamatan terhadap kondisi propagul.

Setiap propagul dipisahkan antara yang utuh dan yang rusak karena dimangsa. Kerusakan propagul *Rhizophora* akibat pemangsa ditandai dengan adanya cacat (baik berupa lubang ataupun luka) pada bagian hipokotilnya. Sedangkan pada *Avicennia* dicirikan adanya cacat pada bagian epidermis ataupun interior buahnya (Farnsworth dan Ellison, 1997). Propagul yang rusak dibelah untuk melihat keberadaan predator. Identifikasi sampel predator dilakukan berdasarkan Sivasothi dan Ng (1999). Semua propagul yang utuh dan rusak dicatat jumlahnya untuk mengetahui presentase pemangsa dari tiap-tiap spesies

#### **Penelitian pemangsa paska-penyebaran**

Penelitian pemangsa paska-penyebaran merupakan penelitian eksperimental lapangan untuk mengetahui hubungan antara dominasi spesies dengan tingkat pemangsa propagul *R. mucronata*, *R. stylosa* dan *R. apiculata* setelah propagul jatuh ke lantai hutan. Metode yang digunakan merupakan modifikasi dari metode Smith (1987a). Propagul yang sehat, utuh, dan matang diikat dengan tali nilon sepanjang 50 cm kemudian diletakkan di lantai hutan dan agar tidak hilang akibat arus pasang surut ujung tali nilon yang lain diikatkan pada akar pohon mangrove.

Dua puluh propagul *R. mucronata*, 30 propagul *R. stylosa* dan *R. apiculata* yang telah dipilih secara bergiliran diletakkan pada 9 plot (yang telah dibuat saat penelitian pendahuluan), masing-masing 3 plot di SRm, SRs, dan SRa. Penempatan propagul dilakukan seperti terlihat pada Gambar 1.

Pengamatan untuk pemangsa propagul dilakukan pada hari ke-2, 4, 6, 8, 10 dan 18 setelah diletakkan. Setelah hari ke-18 tidak dilakukan pengamatan, sebab berdasarkan hasil penelitian terdahulu propagul sudah tidak akan dimangsa dan sudah mulai menunjukkan adanya pertumbuhan pada substrat dengan keluarnya akar (Smith, 1987a)

Propagul pada penelitian paska-penyebaran dinyatakan rusak dan kehilangan kemampuan (*unviable*) untuk tumbuh menjadi individu baru jika sekurangnya memenuhi satu syarat sebagai berikut (McKee, 1995): a) Separuh atau lebih massa propagul telah dimangsa; b) Propagul ditarik masuk kedalam lubang keping; c) Propagul terputus dibagian tengahnya, atau; d) Untuk *Rhizophora*, plumula dan radikulanya telah rusak/dimangsa. Keberadaan propagul alami pada tiap plot juga diamati bersamaan dengan pengecekan kondisi propagul.

Pencatatan propagul alami dilakukan dengan penyisiran pada semua area plot penelitian dan menghitung jumlah propagul dilantai hutan selain yang diikat tali nylon, menggunakan *handtally counter*.

#### **Analisa data**

Data yang diperoleh pada penelitian pra-penyebaran berupa data ukuran (panjang) dan jumlah propagul (utuh dan rusak/dimangsa) dianalisa secara deskriptif untuk mengetahui tingkat pemangsa propagul berdasarkan ukuran (besar, sedang, dan kecil). Propagul *R. mucronata* dikategorikan besar jika panjang hipokotilnya sama atau lebih dari 50 cm, sedang bila panjang antara 25–50 cm dan kecil bila sama atau kurang dari 25 cm. Propagul *R. stylosa* dikategorikan besar bila panjang hipokotilnya sama atau lebih dari 30 cm, sedang bila panjangnya antara 10-30 cm dan kecil bila sama atau kurang dari 10 cm. Propagul *R. apiculata* dikategorikan besar jika panjang hipokotilnya sama atau lebih dari 25 cm, sedang bila panjangnya antara 18-25 cm dan kecil bila sama atau kurang dari 18 cm. Sistem pengelompokan propagul ini merupakan modifikasi dari Kittamura *et al.* (1997) dan Surya (2003), yang disesuaikan dengan kondisi propagul yang terdapat di lokasi penelitian.

Data pengamatan pada penelitian didapatkan dari penelitian pendahuluan dan dianalisa secara deskriptif dengan cara memplotkan data ke bentuk grafik untuk mengetahui tingkat pemangsa propagul *R. mucronata*, *R. stylosa* dan *R. apiculata* paska-penyebaran di areal dengan dominasi spesies yang berbeda.

#### **Hasil dan Pembahasan**

Tingkat dominasi pohon yang berada di stasiun penempatan plot yaitu SRm, SRs, dan SRa yang menghasilkan Nilai Penting (NP) dari *R. mucronata* di wilayah SRm (NP 186%), SRs (0%) dan SRa (69,78%). *R. stylosa* di wilayah SRm (0%), SRs

(193,12%) dan SRa (89,06%). *R. apiculata* di wilayah SRm (0%), SRs (0%) dan SRa (106,75%).

Hasil pencatatan tingkat pemangsaan propagul pra-penyebaran *R. mucronata*, *R. stylosa* dan *R. apiculata* disajikan pada Tabel 1-3. Jumlah total sampel propagul pra-penyebaran hasil pemanenan spesies *R. mucronata* adalah 400 buah (kisaran 70-91 buah per pohon), *R. stylosa* 709 buah (98-196) dan *R. apiculata* 695 buah (100-160). *R. stylosa* merupakan yang paling tinggi tingkat pemangsannya yaitu rata-rata 61,06% (kisaran 45,40-76,05%), disusul *R. stylosa* 58,18% (47,41-68,00%) dan terendah *R. mucronata* 11,88% (7,06-15,71%).

Distribusi rata-rata tingkat pemangsaan propagul *R. mucronata*, *R. stylosa* dan *R. apiculata* di Vegetasi Mangrove Desa Pasar Banggi, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. (Gambar 2). Berdasarkan ukuran propagul tingkat pemangsaan propagul *R. stylosa* menunjukkan peningkatan sejalan dengan pertambahan ukuran propagul (kecil-sedang-besar), dengan nilai rata-rata berturut-turut 40,66% (kisaran 22,73-55,55%); 53,88% (kisaran 40-69,69%); dan 68,98% (kisaran 45,07-89,41%). Hal yang sama pada *R. apiculata* memperlihatkan penambahan yang sejalan dengan pertambahan ukuran propagul (kecil-sedang-besar), dengan nilai rata-rata berturut-turut 38,70% (kisaran 16,66-50%); 54,94% (kisaran 40-66,66%); dan 62,45% (kisaran 50,60-77,61%). Sebaliknya pada *R. mucronata* menunjukkan penurunan sejalan dengan pertambahan ukuran propagul (kecil-sedang-besar) dengan nilai rata-rata berturut-turut 33,67% (kisaran 0-60%); 17,80% (kisaran 12-26,31%); dan 6,71% (3,30-9,52%).

Kerusakan yang terjadi pada *R. apiculata*, *R. stylosa* dan *R. mucronata* berupa luka bekas gigitan pada hipokotil, diduga pemangsanya adalah serangga. Menurut Sivasothi dan Ng (1999) larva ini biasanya menjadikan bagian interior buah *Avicennia* sebagai makanan sekaligus menjadi tempat tinggalnya sampai berubah menjadi serangga dewasa. Sementara pada *R. apiculata*, *R. stylosa* dan *R. mucronata* tidak ditemukan satupun sampel predator.

Robertson *et al.* (1990) menyatakan bahwa pemangsa propagul pra-penyebaran sebagian besar adalah jenis serangga baik yang masih berwujud larva maupun yang dewasa. Farnsworth dan Ellison (1997) menambahkan bahwa kumbang pelubang dan larva ngengat diketahui banyak menyerang propagul muda yang masih berada di pohon induk. Serangga pelubang kebanyakan merusak permukaan hipokotil Rhizophoraceae yang sedang

tumbuh dan bagian kotiledon Avicenniaceae (Farnsworth dan Ellison 1997).

Smith (1987b) menyatakan bahwa serangga pelubang merupakan predator utama dalam pemangsaan propagul *R. stylosa*, *R. apiculata* dan *R. mucronata* di Malaysia dan Vietnam. Ditinjau dari tingkat kerusakan yang ditimbulkan akibat pemangsaan terhadap propagul *R. apiculata*, *R. stylosa* dan *R. mucronata* relatif kecil dan kemungkinan tidak sampai mengakibatkan hilangnya daya tumbuh propagul karena plumula dan radikula tidak rusak. Hal ini sesuai dengan Robertson *et al.* (1990) yang menyatakan bahwa kerusakan pada propagul *Rhizophora* tidak akan berdampak besar pada kemampuannya untuk tumbuh selama tidak menyerang bagian-bagian vital dari propagul (plumula dan radikula). Kerusakan pada bagian interior propagul *Avicennia* akan menghilangkan kemampuan tumbuhnya (Sivasothi dan Ng, 1999).

#### **Pemangsaan propagul paska-penyebaran**

Tingkat pemangsaan propagul mangrove paska-penyebaran selama penelitian bervariasi. Secara umum *R. mucronata* merupakan spesies yang paling sedikit dimangsa di semua stasiun penelitian, disusul *R. apiculata* dan yang paling banyak dimangsa adalah *R. stylosa*. Tingkat pemangsaan propagul mangrove sampai hari ke-18 memiliki kisaran antara 6,67-95%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang diperoleh dari penelitian-penelitian terdahulu di tempat lain, yaitu pemangsaan terhadap propagul mangrove memiliki kisaran yang luas pada setiap spesies, lokasi dan waktu berbeda.

Pribadi (1998) melaporkan di Teluk Bintuni, Irian Jaya, pemangsaan propagul pada 6 spesies mangrove (*A. eucalyptifolia*, *A. alba*, *Bruguiera gymnorhiza*, *B. parviflora*, *Ceriops decandra* dan *R. apiculata*) berkisar antara 14-98%. Penelitian yang dilakukan di Dusun Menco, Kecamatan Wedung, Demak, diperoleh bahwa pemangsaan propagul *R. stylosa* dan *B. cylindrical* memiliki kisaran 40-97% (Warsini, 2002). Sementara di Segara Anakan, Cilacap, Surya (2003) menemukan kisaran tingkat pemangsaan pada *A. alba* dan *R. mucronata* antara 32-98%. Ketiga penelitian di atas dilakukan dalam rentang waktu yang sama yaitu selama 36 hari pengamatan.

#### **Pengaruh spesies**

Tingkat pemangsaan propagul paska-penyebaran terhadap *R. apiculata*, *R. mucronata* dan *R. stylosa* berbeda-beda di seluruh stasiun penelitian. Pemangsaan tertinggi terjadi pada *R.*

*apiculata*, disusul *R. stylosa* dan paling rendah ditunjukkan oleh *R. mucronata*. Pemangsaan terhadap propagul *R. apiculata* di Pasar Banggi, Rembang, berkisar antara 6,67–73%, sementara di Teluk Bintuni, Irian Jaya, antara 97–100% (Pribadi, 1998), dan di Segara Anakan, Cilacap, antara 85–100% (Surya, 2003).

Berdasarkan ini *R. stylosa* yang dimangsa berkisar antara 6,67–83%, sedangkan di Segara Anakan, Cilacap, kisarannya antara 10–70% (Surya, 2002). Tingkat pemangsaan *R. mucronata* selama penelitian ini memiliki kisaran antara 5–95%, sedangkan di Menco, Demak, antara 40–79% (Warsini, 2002).

Perbedaan tingkat pemangsaan propagul-propagul mangrove berkaitan erat antara lain dengan perbedaan nutrisi yang dikandung propagul. Menurut Hogarth (1999) predator (kepiting) memperlihatkan perilaku ketertarikan yang berbeda terhadap propagul dari spesies yang berbeda. Robertson (1991) menyatakan bahwa kandungan gula yang tinggi dan kandungan serat, tannin serta protein yang rendah dalam propagul *Avicennia* sp. Lebih menimbulkan ketertarikan bagi predator. Berdasarkan penelitian Smith (1987a), dilaporkan bahwa *A. marina* spesies yang paling banyak dimangsa, ternyata memiliki kandungan gula sederhana yang tinggi dan hanya mengandung sedikit tannin, serat dan protein. *Ceriops* yang terendah pemangsaannya mempunyai konsentrasi tanin, dan serat lebih tinggi.

Komponen pertahanan yang dikandung propagul diperkirakan juga mempengaruhi tingkat pemangsaannya. Menurut McKee (1995) propagul *A. germinan* mengandung kualitas nutrisi yang tinggi dan komponen pertahanan rendah dibandingkan *R. mangle* dan *Laguncularia racemosa*, meskipun tidak ditemukan konsistensi keterkaitannya dengan tingkat pemangsaan. Selanjutnya Saenger (1982) juga menyatakan bahwa propagul *Avicennia* sp. terbungkus oleh kulit tipis yang mudah dirusak oleh predator dan mudah terkelupas jika telah terendam selama 1–2 hari di dalam air, sedangkan propagul *Rhizophora* sp. dilapisi selaput lilin yang efektif menghalangi aksi pemangsaan predator. Tingkat pemangsaan pada spesies *A. alba* lebih tinggi daripada *R. stylosa* maupun *R. mucronata* diduga disebabkan kualitas nutrisi propagul *A. alba* lebih tinggi dibandingkan *R. stylosa* maupun *R. mucronata*; kandungan komponen pertahanan propagul *A. alba* lebih rendah daripada *R. stylosa* maupun *R. mucronata*.

Selain kualitas nutrisi dan komponen pertahanan yang dimiliki, diduga ukuran propagul juga berpengaruh terhadap tingkat pemangsaannya.

Hal ini bisa dilihat bahwa urutan propagul dari yang berukuran terkecil (*R. apiculata*), sedang (*R. stylosa*), dan terbesar (*R. mucronata*) juga menunjukkan urutan tingkat pemangsaannya, yaitu dari yang tertinggi sampai terendah. McKee (1995) melaporkan bahwa ukuran propagul berkorelasi negatif dengan tingkat pemangsaan, hal ini sangat berhubungan dengan perilaku makan predator. Namun tidak demikian dengan Smith (1987a) yang menyatakan ukuran propagul merupakan faktor yang kurang penting dalam hal perbedaan tingkat pemangsaan dibandingkan kualitas nutrisi dan kandungan komponen pertahanan propagul untuk mengurangi pemangsaan.

### Pengaruh dominasi pohon

Korelasi negatif antara tingkat pemangsaan dengan dominasi spesies terlihat pada spesies *R. stylosa* dan *R. apiculata*, dan tidak pada *R. mucronata*. Hal ini juga berarti teori “dominance-predation” yang dinyatakan Smith (1987a) yaitu tingkat pemangsaan propagul akan lebih rendah pada daerah yang didominasi oleh spesies tersebut dan sebaliknya, terbukti pada spesies *R. stylosa* dan *R. apiculata* tapi tidak pada *R. mucronata*.

Souza dan Sampaio (2011) menemukan bahwa predasi propagul *Rhizophora* lebih rendah daripada *Avicennia* dan *Laguncularia* sehingga dominasi pohon *Rhizophora* yang besar konsisten dengan rendahnya predasi propagulnya. Pribadi (1998) menyatakan di Teluk Bintuni, Irian Jaya, hanya *A. alba* yang mendukung teori “dominance-predation” tersebut; *R. apiculata*, *B. parviflora* dan *Ceriops decandra* hanya sebagian; sedangkan *A. eucalyptifolia* bertolak belakang dengan teori ini. McGuinness (1997) melaporkan di Ludmilla Creek, Darwin, Australia, tidak ditemukan adanya hubungan antara pemangsaan propagul dengan dominasi pohon. Hal ini bisa dimaklumi, menurut Smith *et al.* (1989) satu alasan teori ini bisa diterapkan di beberapa tempat dan tidak pada tempat lainnya adalah perbedaan predator yang ada.

Predator utama yang memangsa seluruh propagul sampel dalam penelitian ini diduga adalah kepiting Graspidae terutama *Sersama* sp. Selain itu, juga dapat dilihat dari kerusakan yang ditimbulkan pada propagul dan ditemukannya beberapa propagul sampel yang telah ditarik masuk ke dalam lubang kepiting. Kepiting dapat memusnahkan sama sekali *Avicennia marina* dengan mengkonsumsi 100% propagul. Menurut Tamai dan Iwama (1988), Kumbang parasit *Coccotrypes fallax* (Scolytidae) dapat mengerumuni sampai 95% propagul dan seedling. Menurut Kitamura *et al.* (1997), jenis hama dan penyakit utama seedling mangrove pada kebun

bibit di Bali adalah kepiting, kumbang dan tikus. Sementara Smith (1987a) menyatakan bahwa predator utama bagi propagul *B. gymnorrhiza* dan *R. stylosa* di Australia, adalah kepiting Graspidae terutama dari jenis *Metapograpsus latifrons*, *M. tukharkhar*, *Sesarma messa*, *S. moluccensis*, dan *Neosarmatium smithi*. McKee (1995) juga melaporkan bahwa di hutan mangrove Punta de San Blas, Panama, dan empat wilayah hutan mangrove di taman nasional Everglades, Florida, kepiting pemangsa propagul yang banyak ditemukan adalah *Giniopsis cruentata*, *S. curacoense* dan *Uca cordatus*. Selanjutnya Smith et al. (1989) berdasarkan penelitian di Florida, melaporkan bahwa beberapa gastropoda (*Melampus coefferus* dan *Cerithidae scalariformis*) juga menjadi pemangsa propagul *A. germinan*. Wahid (2010) mencoba mengatasi hama ulat kantong (*Pagodiella* spp.) yang banyak ditemukan di kawasan mangrove di Malakosa dan Sausu Peore Parigi Moutong, Sulawesi Tengah. Sedangkan laporan dari Dewiyanti dan Yunita (2013) menyebutkan bahwa kegagalan rehabilitasi mangrove di Aceh terutama disebabkan oleh hama yang didominasi oleh *Balanus amphitrite*, *Sesarma* sp., *Pteroma plagiophleps*, dan *Clibanarius* sp.

#### Pengaruh kepadatan propagul alami

Berdasarkan hasil penelitian, tidak ditemukan adanya konsistensi keterkaitan antara kepadatan propagul alami dengan tingkat pemangsaan. Hal ini diduga karena faktor perbedaan ketertarikan predator terhadap propagul alami tiap spesies yang berbeda-beda. Secara umum *R. apiculata* merupakan spesies yang paling disukai predator di wilayah SRs dan SRm, meskipun propagul alami di SRs berlimpah dan tidak dijumpai satupun di wilayah SRm. Propagul *R. mucronata* paling sedikit dimangsa di wilayah SRs karena predator lebih menyukai propagul alami *R. stylosa* dan lebih disukai predator di wilayah SRa karena paling banyak dimangsa distasiun tersebut. *R. stylosa* paling sedikit dimangsa di wilayah SRs yang propagul alami *R. stylosa*-nya berlimpah dan paling banyak dimangsa di wilayah SRa meskipun propagul alami di stasiun penelitian ini juga cukup banyak.

Robertson (1991) menyatakan bahwa kandungan gula yang tinggi dan kandungan serat, tannin serta protein yang rendah dalam propagul *Avicennia* sp. lebih menimbulkan ketertarikan bagi predator. Saenger (1982) juga menyatakan bahwa propagul *Avicennia* sp. terbungkus oleh kulit tipis yang mudah dirusak oleh predator dan mudah terkelupas jika telah terendam selama 1-2 hari di dalam air, sedangkan propagul *Rhizophora* sp. dilapisi selaput lilin yang efektif menghalangi aksi pemangsaan predator. Mc Guinness (1997)

melaporkan tingkat pemangsaan *B. exaristata* dan *Cerriops tagal* berkorelasi negatif dengan kepadatan propagul alami *B. exaristata*. Di Teluk Bintuni, Irian Jaya, ditemukan bahwa pemangsaan *R. apiculata* berkaitan erat dengan kepadatan propagul alami spesies lain (Pribadi, 1998). Smith (1987a) menyatakan bahwa kepadatan propagul alami tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah propagul yang dimangsa.

Menurut McKee (1995) perbedaan pemangsaan propagul antara lain disebabkan oleh perbedaan kepadatan atau aktifitas predator, komposisi kimiawi propagul dan ketersediaan sumber makanan alternatif bagi predator misalnya daun yang jatuh. Bosire et al. (2005) menyimpulkan bahwa predasi dianggap sebagai pengatur kompetisi dalam mangrove yang padat dengan menghilangkan atau mengurangi kompetitor potensial, mengacu pada 'hubungan timbal balik' antara kepiting predator dan mangrove.

#### Kesimpulan

Tingkat pemangsaan propagul pra-penyebaran *R. stylosa* merupakan yang tertinggi rata-rata 61,06%, disusul *R. apiculata* (58,18%) dan yang paling rendah *R. mucronata* (11,88%). Setelah hari ke-18 tingkat pemangsaan propagul pasca-penyebaran *R. mucronata* merupakan yang tertinggi (rerata 95%), disusul *R. stylosa* (83,33%) dan terendah *R. apiculata* (73,33%). Pola hubungan negatif antara tingkat pemangsaan propagul pasca-penyebaran dengan dominasi spesies terbukti pada spesies *R. stylosa* dan *R. apiculata* tapi tidak pada *R. Mucronata*.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dua reviewer jurnal (anonymous) yang telah banyak memberikan saran dan perbaikan untuk artikel ini.

#### Daftar Pustaka

- Bosire, J.O., J.G. Kairo, J. Kazungu, N. Koedam & F. Dahdouh-Guebas. 2005. Predation on propagules regulates regeneration in a high-density reforested mangrove plantation. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 299:149–155.
- Cannicci, S., D. Burrows, S. Fratini, T. J. Smith III, J. Offenberg, & F. Dahdouh-Guebas. 2008. Faunal impact on vegetation structure and ecosystem function in mangrove forests: A review. *Aqua. Bot.* 89(2):186–200.

- Cintron, G. & Y.S. Novelli. 1984. Methods for Studying Mangrove Structure in S.C. Snedaker and J.G. Snedaker (eds.) The Mangrove Ecosystem Research Methods. UNESCO. Paris.
- Dewiyanti, I. & Yunita. 2013. Identifikasi dan Kelimpahan Hama Penyebab Ketidakberhasilan Rehabilitasi Ekosistem Mangrove. *Ilmu Kelautan*. 18(3):150–156.
- Farnsworth, E.J. & A.M. Ellison. 1997. Global Pattern of Pre-Dispersal Propagule Predation in Mangrove Forests. *Biotropica*. 29(3):318-330.
- Glaser, M. 2003. Interrelations between mangrove ecosystem, local economy and social sustainability in Caeté Estuary, North Brazil. *Wetlands. Ecol. Manag.* 11(4):265-272. doi: 10.1023/A:1025015600125.
- Hartati, R., Widianingsih & Y. Prasetyo. 2008. Komposisi dan Kelimpahan Krustasea di Kawasan Mangrove Muara Sungai Bengawan Solo, Ujung Pangkah – Gresik. *Ilmu Kelautan*. 13(1):49-56.
- Hogarth, P.J. 2007. The Biology of Mangroves and Seagrasses. Oxford University Press Inc. New York.
- Irwani & C.A. Suryono. 2006. Struktur populasi dan distribusi kerang totok *Geloina* sp. (Bivalvia: Corbiculidae) di Segara Anakan cilacap ditinjau dari aspek degradasi salinitas. *Ilmu Kelautan*. 11(1): 23-27
- Kittamura, S., C. Anwar, A. Chaniago & S. Baba. 1997. Handbook of Mangrove in Indonesia-Bali and Lombok. JICA/ISME, Denpasar, Bali.
- Lasibani, S.M. & E. Kamal. 2010. Pola Penyebaran Pertumbuhan Propagul Mangrove Rhizophoraceae di Kawasan Pesisir Sumatera Barat. *J. Mangrove Pesisir*. X(1):33-38.
- Mangkay, S.D., N. Harahab, B. Polii & Soemarno. 2013. Economic Valuation of Mangrove Forest Ecosystem in Tatapaan, South Minahasa, Indonesia. *IOSR J. Environ. Sci. Toxicol. Food Technol.* 5(6):51-57.
- Mckee, K.L. 1995. Mangrove Species Distribution and Propagule Predation in Belize: An Exception to the Dominance-Predation Hypothesis I. *Biotropica*. 27(3):334-345.
- Nagelkerken, I., S.J.M. Blaber, S. Bouillon, P. Green, M. Haywood, L.G. Kirton, J.-O. Meynecke, J. Pawlik, H.M. Penrose, A. Sasekumar & P.J. Somerfield. 2008. The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. *Aqua. Bot.* 89(2):155–185.
- Nasir, M. 1984. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Pribadi, P., R. Hartati & C. A. Suryono. 2009. Komposisi Jenis dan Distribusi Gastropoda di Kawasan Hutan Mangrove Segara Anakan Cilacap. *Ilmu Kelautan*. 14(2):102-111.
- Pribadi, R. 1998. The Ecology of Mangrove Vegetation in Bintuni Bay, Irian Jaya, Indonesia. Departement of Biological and Moluculas Science. Ph.D thesis. Univ. of Stirling. Scotland.
- Robertson, A.I., R. Giddins & T.J. Smith. 1990. Seed Predation by Insects in Tropical Mangrove Forest : Extent and Effect Seed Viability and the Growth of Seedlings. *Oecologia*. 83:213-219.
- Ruitenbeek, H.J. 1991. Mangrove Management: An Economic Analysis of Management Options with a Focus on Bintuni Bay, Irian Jaya. Environmental Management Development in Indonesia Project (EMDI). 8pp.
- Saravanakumar, A., M. Rajkumar, J. Sesh Serebiah, & G.A. Thivakaran. 2008. Seasonal variations in physico-chemical characteristics of water, sediment and soil texture in arid zone mangroves of Kachchh-Gujarat. *J. Environ. Biol.* 29(5):725-732.
- Setyawan, A.D., K. Winarno & P.C. Purnama. 2004. Ekosistem Mangrove di Jawa: 2. Restorasi. *Biodiversitas*. 5(2):105-118.
- Sivasothi, N. & P.K.L. Ng. 1999. A Guide to the Mangroves of Singapore I. Singapore Science Center, Singapore.
- Smith, T.J. III. 1987a. Seed Predation in Relation to the Dominance and Distribution in Mangrove Forest. *Ecol.* 68:266-273.
- Smith, T.J. III. 1987b. Effect of Light and Intertidal Position on Seedling Survival and Growth in Tropical Tidal Forest. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 110:133-146. doi: 10.1016/0022-0981(87)90024-4.
- Smith, T.J. III., H.T. Chan, C.C. Melvor & M.B. Robble. 1989. Comparison of Seed Predation in Tropical Tidal Forest from Three Continents. *Ecol.* 70:146-151.
- Souza, M.M.A. & E.V.S.B. Sampaio. 2011. Predation on propagules and seedlings in mature and

regenerating mangroves in the coast of Ceará, Brazil. *Hydrobiologia*. 661(1):179-186. doi: 10.1007/s10750-010-0522-2.

Surakhman, W. 1980. Dasar dan Teknik Research. Pengantar Metodologi Ilmiah. CV. Tarsito. Bandung.

Tamai, S. & P. Iampa. 1988. Establishment and growth of mangrove seedlings in mangrove forests of southern Thailand. *Ecol. Res.* 3:227-238. doi: 10.1007/BF02348582.

Tomlison, P.B. 1994. The Botany of Mangroves. Cambridge University Press, New York.

Wahid, A. 2010. Efikasi Bioinsektisida Dan Kombinasinya Terhadap Serangan Hama Ulat Kantong *Pagodiella* spp. Pada Bibit Mangrove *Rhizophora* spp. di Persemaian. *J. Agroland.* 17(2):162-168.