

## TEKNIK GULUDAN SEBAGAI SOLUSI METODE PENANAMAN MANGROVE PADA LAHAN YANG TERGENANG AIR YANG DALAM

Cecep Kusmana<sup>1\*</sup>, Istomo<sup>1</sup>, Tarma Purwanegara<sup>1</sup>

Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan  
Institut Pertanian Bogor (IPB), Bogor 16680

\*Email:ckusmana@ymail.com

### RINGKASAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri atas sekitar 17.504 buah pulau dengan panjang garis pantai sekitar 95.181 km yang ditumbuhi oleh mangrove dengan lebar beberapa meter sampai beberapa kilometer dari garis pantai. Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Kementerian Kehutanan pada tahun 2007 melaporkan bahwa dari luas kawasan hutan mangrove sekitar 7.758.411 ha, sekitar 60% dari luas tersebut berada dalam kondisi yang rusak. Sebagian dari kawasan yang rusak tersebut terdiri atas lahan-lahan yang digenangi air yang dalam (kedalaman air lebih dari 1 m). Berdasarkan hasil penelitian selama 3 tahun (tahun 2008 sampai tahun 2010), secara empirik tehnik guludan sudah terbukti merupakan metode penanaman mangrove yang efektif untuk lahan-lahan yang tergenang air yang dalam tersebut. Tehnik guludan ini pada dasarnya terdiri atas 3 (tiga) tahapan, yaitu : (1) pembuatan konstruksi guludan berukuran lebar 4 sampai 5 meter, panjang 6 sampai 10 meter, dan tingginya sesuai dengan kedalaman air; (2) pengurugan guludan dengan karung tanah di bagian bawah yang ditutupi oleh tanah curah setebal 30 sampai 50 cm di bagian atasnya sebagai media tumbuh; dan (3) penanaman bibit mangrove dengan jarak tanam rapat (0,25 x 0,25 m), sedang (0,5 x 0,5 m), dan jarang (1 x 1 m). Saat ini penanaman mangrove dengan tehnik guludan sudah banyak diterapkan oleh berbagai pihak di kawasan pesisir Angke Kapuk, Jakarta Utara.

Kata kunci: tehnik guludan, metode penanaman mangrove, rehabilitasi mangrove

### PERNYATAAN KUNCI

- ◆ Sebagai suatu negara kepulauan yang terdiri atas 17.504 buah pulau dengan panjang garis pantai sekitar 95.181 km, Indonesia memiliki kawasan mangrove yang cukup luas (sekitar 7.758.411 ha). Dari luasan mangrove tersebut, sekitar 31% dikategorikan masih baik, 27% rusak sedang, dan 42% rusak berat.
- ◆ Ekosistem mangrove berfungsi penting untuk menghasilkan berbagai jenis produk (kayu dan hasil hutan bukan kayu) dan jasa lingkungan (pengendali abrasi, intrusi, barrier terhadap gelombang laut/badai dan angin topan, dan penyerap CO<sub>2</sub> serta penghasil oksigen), habitat berbagai jenis fauna, penunjang fungsi

perikanan (*feeding ground, nursery ground, spawning ground*) untuk berbagai jenis ikan, udang, dan kepiting). Oleh karena itu, kawasan mangrove yang rusak harus direhabilitasi.

- ◆ Salah satu kendala dalam merehabilitasi hutan mangrove yang rusak adalah dalamnya genangan air pada lahan yang harus direhabilitasi.
- ◆ Berdasarkan hasil penelitian, secara empirik teknik guludan sudah terbukti secara efektif dapat diterapkan sebagai metode penanaman mangrove pada lahan-lahan yang tergenang air yang dalam.

## REKOMENDASI KEBIJAKAN

- ◆ Kementerian Kehutanan dapat mendorong Teknik Guludan untuk dijadikan sebagai salah satu alternatif inovasi teknologi dalam rehabilitasi ekosistem mangrove yang rusak.
- ◆ Perlu adanya sosialisasi penerapan Teknik Guludan kepada berbagai lapisan masyarakat dan instansi terkait (Pusat dan Daerah).
- ◆ Perlu adanya pendampingan teknis penerapan Teknik Guludan kepada para pengguna.

## I. PENDAHULUAN

Sebagai suatu negara kepulauan yang terdiri atas sekitar 17.504 buah pulau dengan panjang garis pantai sekitar 95.181 km dengan kondisi fisik lingkungan dan iklim yang beragam. Indonesia mempunyai ekosistem pesisir yang luas yang umumnya didominasi oleh hutan mangrove dengan lebar dari beberapa meter sampai beberapa kilometer dari garis pantai (DKP DKI

Jakarta, 2009). Berdasarkan informasi dari Ditjen RLPS Kementerian Kehutanan pada tahun 2007, luas kawasan mangrove di Indonesia diduga sekitar 7.758.411 ha. Selanjutnya dilaporkan bahwa dari luasan mangrove tersebut sekitar 31% dikategorikan masih baik, 27% rusak sedang, dan 42% rusak berat. Salah satu penyebab utama rusaknya mangrove tersebut adalah konversi lahan mangrove menjadi bentuk penggunaan lahan lain, terutama menjadi lahan tambak.

Sebagaimana dilaporkan oleh banyak para peneliti, ekosistem mangrove menyediakan berbagai jenis barang dan jasa yang sangat penting untuk menunjang kehidupan masyarakat dan pemeliharaan kualitas lingkungan pesisir. Fungsi ekosistem mangrove tersebut, diantaranya penghasil kayu, hasil hutan bukan kayu (bahan makanan, minuman, obat-obatan, energi), jasa perlindungan lingkungan (pengendali abrasi, intrusi, barrier terhadap gelombang laut/badai dan angin topan, dan penyerap CO<sub>2</sub> serta penghasil oksigen), habitat berbagai jenis fauna, penunjang fungsi perikanan (*feeding ground, nursery ground, spawning ground*) untuk berbagai jenis ikan, udang, dan kepiting). Oleh karena itu, ekosistem mangrove yang rusak harus direhabilitasi. Salah satu kendala dalam melakukan rehabilitasi lahan di kawasan mangrove adalah dalamnya genangan air karena bibit mangrove yang ditanam tidak akan dapat hidup kalau secara permanen terendam air tanpa adanya proses bebas dari genangan pada saat surut. Sehubungan dengan hal tersebut, secara empirik teknik guludan sudah terbukti secara efektif dapat mengatasi penanaman mangrove pada lahan-lahan yang tergenang air yang dalam, seperti dapat dilihat di kawasan pesisir Angke Kapuk, Jakarta Utara.

## II. SITUASI TERKINI TERHADAP ISU YANG DIBAHAS

Sebelum teknik guludan ini diperkenalkan, penanaman mangrove pada lahan-lahan yang tergenang air yang cukup dalam dilakukan dengan menggunakan drum bekas minyak tanah yang diisi dengan tanah dan bronjong anyaman bambu yang diisi dengan tanah sebagai media tumbuh. Berdasarkan pengalaman, metode penanaman tersebut dapat menopang pertumbuhan anakan mangrove sampai umur sekitar dua tahun. Namun, selanjutnya anakan mangrove tersebut mati karena tanah sebagai media tumbuhnya hilang akibat hancurnya drum dan bronjong bambu yang digunakan sebagai wadah tanah tersebut. Dengan demikian, penggunaan drum dan bronjong anyaman bambu dalam penanaman anakan mangrove tidak efektif dan tidak efisien dalam menumbuhkan anakan mangrove yang ditanam pada lahan yang tergenang air yang dalam.

Sejak tahun 2008, Fakultas Kehutanan IPB di bawah koordinasi Dinas Kehutanan Provinsi DKI Jakarta bekerjasama dengan berbagai pihak (PT. Jasa Marga, PT. Pertamina, Perusahaan Gas Negara, Bank Mandiri, PT. AEON, dan lain-lain) melakukan rehabilitasi kawasan pesisir yang rusak di Angke Kapuk, Jakarta Utara (khususnya kawasan sebelah kiri dan kanan tol Sedyatmo) menggunakan tehnik guludan. Sampai saat ini penanaman mangrove dengan menggunakan tehnik guludan di kawasan pesisir tersebut telah mencapai sekitar 300.000 bibit mangrove jenis bakau (*Rhizophora* spp.). Dengan demikian, sekitar 95 ha kawasan mangrove yang rusak di Angke Kapuk hampir seluruhnya telah berhasil direhabilitasi. Keberhasilan penerapan tehnik guludan di Angke Kapuk ini mulai tahun 2015 akan coba dijajagi untuk diterapkan di lokasi lain

(kawasan pesisir Provinsi Jawa Barat, khususnya Pantai Utara Jawa Barat).

## III. ANALISIS DAN PENANGANAN

Pemilihan jenis merupakan faktor yang sangat menentukan di dalam keberhasilan penanaman mangrove. Beberapa faktor lingkungan yang sering digunakan secara praktis untuk pemilihan jenis yang akan ditanam adalah kelas penggenangan pasang surut dan salinitas, serta kondisi tanah. Selain mempertimbangkan faktor lingkungan fisik lokasi yang akan ditanam, pemilihan spesies yang akan ditanam harus mempertimbangkan faktor-faktor berikut ini:

- Sudah ada atau pernah ada spesies secara alami di sekitar atau di wilayah penanaman (spesies asli setempat).
- Penguasaan terhadap tehnik budidaya spesies yang akan ditanam
- Ketersediaan propagul (bahan tanaman) dan bibit cukup memadai.
- Sesuai dengan tujuan penanaman.

### (1) Kelas penggenangan dan salinitas

Dalam hal ini, hubungan antara salinitas, kelas genang (frekuensi penggenangan) dengan jenis mangrove adalah seperti disajikan pada Tabel 1.

Dari uji coba disimpulkan bahwa tinggi relatif permukaan tanah terhadap permukaan air pasang tertinggi (pasang purnama) dan pasang terendah (pasang perbani), merupakan faktor terpenting yang menentukan sebaran spesies mangrove. Selain itu, karena tinggi permukaan tanah mudah diukur, peubah ini bisa secara praktis diandalkan untuk pemilihan spesies. Pada prakteknya, ketinggian permukaan tanah diukur sebagai jarak antara permukaan tanah yang bersangkutan, dengan permukaan air pasang tertinggi. Bila jarak

ini besar, berarti permukaan tanah ini rendah, dan sebaliknya. Permukaan air pasang tertinggi diukur secara langsung dan bisa juga dengan wawancara penduduk sekitar lokasi.

Pada ujicoba di Bali (Taniguchi *et al* 1999), disimpulkan bahwa pemilihan spesies terbaik

diperoleh dengan mula-mula mengidentifikasi spesies yang cocok dengan tinggi permukaan tanahnya. Setelah itu, baru faktor faktor lain, seperti salinitas, topografi, sifat tanah, dan sebagainya, dikaji untuk memperoleh keputusan akhir mengenai spesies yang akan ditanam.

Tabel 1. Hubungan antara salinitas, kelas penggenangan air pasang surut dengan penyebaran spesies mangrove

Kelasgenang (Watson, 1928)	Salinitas	Kelasgenangberdasarkan salinitas (de Haan, 1931)	Frekuensigenangan (Chapman, 1944)	Spesies mangrove dominan
1. <i>All high tides</i> (daerah yang terkena semua tipe pasang)	10 – 30 ppt	A. Payau sampai masin, salinitas 10-30 ppt A.1. 1 – 2 kali/hari, paling sedikit 20 hari/bulan	530 – 700 +	<i>Avicennia</i> spp. <i>Sonneratia alba</i> <i>Rhizophora</i> spp.
2. <i>Medium high tides</i> (daerah pasang moderat)	10 – 30 ppt	A.2. 10 – 19 hari/bulan	400 – 530	<i>Bruguiera</i> spp. <i>Rhizophora</i> spp. <i>Ceriops</i> spp. <i>Kandelia</i> spp.
3. <i>Normal high tides</i> (daerah pasang normal)	10 – 30 ppt	A.3. 9 hari/bulan		<i>Xylocarpus</i> spp. <i>Heritiera</i> spp. <i>B.sexangula</i> <i>B.cylindrica</i>
4. <i>Spring tides only</i> (daerah pasang tertinggi)	10 – 30 ppt	A.4. Hanya beberapa hari/bulan	150 – 250	<i>Scyphiphora</i> spp. <i>Lumnitzera</i> spp.
5. <i>Storm high tides only</i> (daerah yang hanya terkena pasang badai)	0-10 ppt	B. Air tawar sampai payau salinitas 0-10 ppt B.1. Sedikit banyak dipengaruhi pasang surut	4 – 100	<i>Oncosperma</i> spp. <i>Cerbera</i> spp. <i>Nypa fruticans</i> <i>Ficusretusa</i> , etc.

Sumber : Kusmana *et al.* 2005

Pendekatan ini memperoleh hasil yang baik di Bali.

## (2) Kondisi Tanah

Tanah sebagai substrat bagi pertumbuhan mangrove bisa dikategorikan dengan bermacam cara. Ada yang mengkategorikan tanah mangrove menjadi tanah berlumpur, berpasir atau berkaral (mengandung karal) atau bergambut.

Tanah mangrove bisa dikategorikan berdasarkan kematangannya. Tanah yang belum matang biasanya disebut lunak atau lembek, sehingga orang yang berjalan di atasnya akan terperosok jauh ke bawah (biasanya ini adalah tanah berlumpur). Tanah yang sudah matang biasanya disebut stabil atau keras, sehingga orang yang berjalan di atasnya tidak terperosok ke bawah. Tingkat kematangan tanah bisa ditaksir

dengan cara sebagai berikut (Pons dan Zonneveld 1965):

- Ambil segenggam tanah yang berada dalam keadaan tergenang di areal mangrove, langsung dari lapangan. Amati dan perkirakan volume tanah dalam genggam.
- Remas tanah basah tersebut dalam kepalan tangan.
- Makin banyak tanah keluar dari sela sela jari (bersama airnya), maka tanah tersebut makin kurang kematangannya (makin lunak). Sebaliknya, makin besar proporsi tanah yang tersisa di genggam, berarti tanah tersebut makin matang atau makin keras atau makin stabil.

Adapun preferensi beberapa jenis mangrove terhadap tanah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Preferensi beberapa jenis mangrove terhadap tanah (Kusmana, *et al*, 2010)

Nama	Tanah dan lokasi
1. <i>Avicennia alba</i>	Lumpur dalam, pinggir sungai dan daerah kering dengan salinitas tinggi
2. <i>Avicennia officinalis</i>	Lumpur dalam, pinggir sungai dan daerah kering dengan salinitas rendah
3. <i>Avicennia marina</i>	Lumpur dalam, pinggir sungai dan daerah kering dengan salinitas tinggi
4. <i>Avicennia lanata</i>	Lumpur berpasir, pinggir sungai dan daerah kering dengan salinitas tinggi
5. <i>Aegiceras corniculatum</i>	Lumpur, pinggir sungai dengan salinitas tinggi
6. <i>Aegiceras floridum</i>	Tanah berpasir, pantai berbatu dan berkorala, pinggir sungai dengan salinitas tinggi
7. <i>B. gymnorrhiza</i>	Lumpur berlempung atau berpasir dengan salinitas rendah, gambut, bergerombol pada tanah lebih kering, tengah sampai zona pedalaman
8. <i>B. parviflora</i>	Lempung, lumpur berlempung atau berpasir dengan salinitas tinggi, pinggir sungai, zona pedalaman
9. <i>B. sexangula</i>	Tumbuh dimana saja pada mangrove apabila drainasi baik; sungai estuari dengan salinitas rendah atau air tawar
10. <i>B. cylindrica</i>	Lumpur (liat sampai liat berdebu), tanah berpasir sampai liat, ke arah daratan
11. <i>Rhizophora mucronata</i>	Lumpur dalam dengan rentang salinitas lebar, pinggir sungai, gambut, ke arah laut sampai ke zona pertengahan
12. <i>Rhizophora stylosa</i>	Lumpur berpasir, berbatu atau berkorala, ke arah laut
13. <i>Rhizophora apiculata</i>	Lumpur dalam dengan rentang salinitas lebar, tanah berpasir, daerah estuari, pinggir sungai, ke arah laut sampai zona tengah
14. <i>Ceriopstagal</i>	Gambut, lumpur dan daerah kering dengan salinitas tinggi, zona pedalaman
15. <i>Ceriops decandra</i>	Gambut, lumpur dan daerah kering dengan salinitas tinggi, zona pedalaman
16. <i>Kandelia candel</i>	Lumpur, gambut
17. <i>Sonneratia caseolaris</i>	Lempung, lumpur berpasir dengan salinitas rendah, pinggir sungai, pinggir sungai estuari, dengan masukan air tawar permanen
18. <i>Sonneratia alba</i>	Lempung, lumpur berpasir, berbatu atau berkorala dengan salinitas tinggi, sungai estuari, pinggir laut.
19. <i>Nypa fruticans</i>	Lumpur dalam dengan pengaruh air tawar
20. <i>Heritiera litoralis</i>	Tanah lempung berpasir dengan salinitas rendah, hulu sungai, ke arah daratan
21. <i>Lumnitzera racemosa</i>	Lumpur dengan salinitas rendah, pinggir sungai estuari, ke arah daratan
22. <i>Lumnitzera littorea</i>	Lumpur dengan salinitas rendah, pinggir sungai estuari, ke arah daratan
23. <i>Nypa fruticans</i>	Lumpur dengan salinitas rendah (air payau), pinggir sungai
24. <i>Xylocarpus granatum</i>	Tanah dengan salinitas rendah, pinggir sungai, ke arah daratan
25. <i>Excoecaria agallocha</i>	Tanah dengan salinitas rendah, ke arah daratan

Berdasarkan hasil penelitian Kusmana *et al* (2010), diperoleh beberapa informasi seperti di bawah ini:

(1) diameter anakan *R. mucronata* yang berumur 22 bulan berkisar antara 25,68-26,79 mm sedangkan anakan *A. marina* 19.76 -29.71 mm. Tidak terdapat perbedaan diameter batang anakan

antar jarak tanam, baik untuk anakan *R. mucronata* maupun *A. marina* kecuali untuk anakan *A. marina* dengan jarak tanam 0.25 x 0.25 m.

(2) secara umum tinggi batang untuk anakan *A. marina* lebih besar bila dibandingkan dengan anakan *R. mucronata* untuk semua jarak tanam dengan kisaran tinggi berturut-turut untuk



kedua jenis yaitu 249.92-305.71 cm dan 148.33-183.66 cm. Tidak terdapat perbedaan tinggi anakan antar jarak tanam untuk jenis *R. mucronata*, lain halnya dengan tinggi batang anakan *A. marina*. Anakan *A. marina* yang ditanam dengan jarak tanam 0.25 x 0.25 lebih tinggi bila dibandingkan dengan jarak tanam 0.5 x 0.5 m.

- (3) pertumbuhan diameter batang dan tinggi semai *R. mucronata* mengikuti fungsi allometrik, sedangkan pada jenis semai *A. marina*, pertumbuhan diameter batang mengikuti fungsi kuadratik polinomial dan pertumbuhan tinggi semai mengikuti fungsi eksponensial dan fungsi allometrik.
- (4) bila dilihat dari riap diameter dan tingginya, maka riap diameter batang anakan semakin besar seiring dengan semakin lebarnya jarak tanam dan berlaku sebaliknya untuk riap tinggi pada anakan *R. mucronata*. Sedangkan untuk anakan *A. marina*, jarak tanam yang semakin lebar menghasilkan riap diameter anakan yang semakin besar pula, akan tetapi jarak tanam yang menghasilkan riap tinggi terbesar adalah jarak tanam 0.5 x 0.5 m. Anakan mangrove yang ditanam pada guludan dengan jarak tanam 0,25 x 0,25 m memiliki riap tinggi terbesar dan riap diameter terendah, dan sebaliknya untuk jarak tanam 1 x 1 m. Adapun kisaran riap diameter dan tinggi untuk jenis *R. mucronata* dan *A. marina* berturut-turut adalah 10.06 -10.77mm/th, 21.92 - 46.49 cm/th, 8.09 - 13.66 mm/th, dan 105.63 - 136.81 cm/th.
- (5) biomassa total, baik untuk anakan *A. marina* maupun *R. mucronata* berturut-turut berkisar antara 610.3 - 1549.9 g dan 506.5 - 704.9 g. Tidak terdapat perbedaan biomassa total antar perlakuan jarak tanam, baik untuk jenis *A. marina* maupun *R. mucronata*. Secara umum,

biomassa total dari anakan *A. marina* lebih tinggi bila dibandingkan dengan anakan *R. mucronata* pada penanaman dengan jarak tanam 1 x 1 m dan 0.5 x 0.5 m.

Selain itu, diperoleh beberapa proses pembelajaran dari penerapan teknik guludan dalam penanaman mangrove pada lahan-lahan yang tergenang air yang dalam, seperti berikut ini :

- a. Mangrove dapat ditanam di tanah mineral
- b. Media yang baik untuk pertumbuhan semai mangrove adalah tanah campuran antara tanah mineral 30% dan lumpur 70%
- c. Untuk menghindari banyaknya gulma, semai mangrove yang ditanam di guludan harus terendam air sekitar 10-20 cm
- d. Semai *R. mucronata* menunjukkan pertumbuhan yang baik pada salinitas air kurang dari 20 ppt
- e. Semakin rapat jarak tanam maka semakin besar pertumbuhan tinggi semai yang dihasilkan dan sebaliknya untuk pertumbuhan diameter batang semai
- f. Jarak tanam 0.5 x 0.5 m menghasilkan pertumbuhan diameter dan tinggi semai *R. mucronata* yang baik
- g. Teknik LRM (Lateral Root Manipulation) yang diberi pupuk Rock Phospat yang dikombinasikan dengan HSC (Humic Substance Complex) dan Terabuster dapat meningkatkan pertumbuhan semai *R. mucronata*
- h. Semai yang ditanam di guludan harus dipelihara sampai umur 5 tahun dari gangguan gulma, siput dan ulat.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, maka teknik guludan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif inovasi teknologi untuk penanaman mangrove pada lahan-lahan yang tergenang air yang dalam.

**REFERENSI**

- Chapman, V.J. 1975a. Mangrove vegetation. Strauss and Cramer GmbH, German.
- [DKP DKI JAKARTA] Marine and Agricultural Services Jakarta DKI Province. Jumlah pulau kecil. [http://www.ppk-kp3kdkp.go.id/index.php?option=com\\_content](http://www.ppk-kp3kdkp.go.id/index.php?option=com_content) [7 Juli 2009].
- Haan, J.H. De. 1931. Het een en ander over de Tjilatjap'schevloedboedbosschen. Tectona 24: 39-76. (In Dutch with English summary).
- Kusmana, C., Istomo., Purwanegara, T. 2010. *Manual Teknik Budidaya Mangrove*. Bogor (ID): Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan IPB.
- Kusmana, C., Istomo., Purwanegara, T. 2010. Penerapan Teknik Guludan dalam Penanaman Mangrove pada Lahan yang Terendam Air Masin yang Dalam. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. [tidak dipublikasikan].
- Kusmana, C., Hilwan I., Pamungkas, P., Wilarso, S., Wibowo, C., Tiryana, T., Triswanto, A., Yunasfi., Hamzah. 2005. Teknik rehabilitas mangrove. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Pons, L.J., I.S, Zonneveld. 1965. Soil Ripening and Soil Classification of The Resulting Soils. Int. Inst. Land. Reclam. And Impr. Pub 13. Wageningen, The Netherlands.
- Taniguchi, K, S. Takashima., O. Suko. 1999. The silviculture manual for mangrove. Ministry of Forestry and Estate Crops. PT. Indografika Utama, Jakarta.
- Watson, J.G. 1928. Mangrove forests of the Malay Peninsula. Malay. Forest Rec. 6.275p.