

# EVALUASI PERTUMBUHAN RUMPUT VETIVER SEBAGAI PENCEGAH ABRASI DI PANTAI WONOKERTO KULON, KABUPATEN PEKALONGAN

## *THE EVALUATION OF VETIVER GRASS GROWTH FOR ABRASION PREVENTION IN WONOKERTO KULON COASTAL AREA, PEKALONGAN REGENCY*

Agus Sufyan<sup>1</sup>, Sri Suryo Sukoraharjo<sup>1</sup>, & Edi Santosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pusat Riset Kelautan,  
Komplek Bina Samudera Jl. Pasir Putih II Lantai 4-5, Ancol Timur, Jakarta Utara 14430  
Telp. : (021) 64700755 ext 3120 / Fax. : (021) 64711654,

<sup>2</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor  
Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga Bogor 16680

e-mail : agussufyan@gmail.com

Diterima tanggal: 13 Agustus 2020 ; diterima setelah perbaikan: 10 November 2020 ; Disetujui tanggal: 20 November 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jkn.v15i3.9266>

### ABSTRAK

Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) dikenal di Indonesia sebagai akar wangi bahan baku minyak atsiri; adalah anggota keluarga *Poaceae* berupa rumput tahunan. Vetiver memiliki perakaran dalam sehingga banyak digunakan sebagai penguat lereng. Vetiver termasuk toleran garam, tetapi pemanfaatannya untuk penguat pantai di Indonesia masih jarang dikaji. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi pertumbuhan vetiver sebagai penahan abrasi dengan tipologi gelombang besar di tiga jenis pantai yakni Wonokerto kulon, Kabupaten Pekalongan-Jawa Tengah; Batu Tampih, Kabupaten Tabanan-Bali; dan Congot, Kabupaten Kulon Progo - Daerah Istimewa Yogyakarta. Rumput vetiver ditanam bertahap pada Oktober 2014-Agustus 2016 sebagai bagian dari teknologi *eco-hybrid*. Evaluasi pertumbuhan dilakukan sejak ditanam hingga November 2017. Hasil menunjukkan bahwa vetiver tumbuh dengan baik pada enam bulan pertama di semua lokasi; yang mencerminkan vetiver cocok sebagai tanaman pantai. Vetiver mampu bertahan hingga November 2017 di pantai Batu Tampih dan pantai Wonokerto kulon dengan tingkat kerusakan 0-25% akibat gelombang pasang. Di pantai Congot seluruh vetiver mati tercerabut karena hantaman gelombang besar pada pertengahan 2016. Dengan demikian, keberhasilan penggunaan vetiver ditentukan oleh tingkat gelombang pasang. Penggunaan vetiver sebagai penguat pantai kemungkinan besar akan sukses pada pantai dengan gelombang kecil hingga sedang, tetapi hal tersebut perlu dikaji lebih lanjut.

**Kata kunci:** Evaluasi pertumbuhan, vetiver, pencegah abrasi, pantai Wonokerto Kulon, *eco-hybrid*.

### ABSTRACT

*Vetiver grass (Vetiveria zizanioides) is well known in Indonesia as source of essential oil; is member of Poaceae family as perennial grass. Vetiver has roots that are very commonly used as slope reinforcement. The vetiver exhibits tolerant to saline soil, however, its utilization as soil abrasion prevention on the coast is rarely studied in Indonesia. Objective of present study was to evaluate the vetiver growth at three types of coast located in Wonokerto kulon-Pekalongan Districts (Central Java), Batu Tampih-Tabanan district (Bali) and Congot-Kulon Progo district (Daerah Istimewa Yogyakarta). Vetiver was planted at Oct 2014-Aug 2016 as part of eco-hybrid application. The growth was evaluated from planting to November 2017. Results demonstrated that vetiver grew well up to six months after planting in all sites; meaning that it was suitable as coast vegetation in Indonesia. Vetiver survived up to Nov 2017 in Batu Tampih and Wonokerto Kulon coasts with level of damage 0-25%. At Congot coast, all vetiver dead due to uprooted by strong sea wave at mid of 2016. Therefore, the effective of vetiver growth on the beach varied depend on strength of sea wave. Application of vetiver as abrasion prevention in coastal area might gain high success against low to medium sea waves, however, it needs further evaluation.*

**Keywords:** evaluation of growth, vetiver, abrasion prevention, Wonokerto Kulon coastal area, *eco-hybrid*.

## PENDAHULUAN

Rumput vetiver (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash.) sinonim *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty merupakan keluarga Poaceae dan di Indonesia dikenal sebagai akar wangi (Lim, 2016). Akar wangi telah lama dibudidayakan untuk menghasilkan minyak atsiri; mengusir hama; serangga dan mikroba; pembuatan kain; obat; pangan dan kerajinan (Astriani, 2012; Kirici *et al.*, 2011; Kumar *et al.*, 2014; Krishnaveni, 2016; Lim, 2016; Cindik-Akinci dan Demirel, 2017; Naikwadi *et al.*, 2017; Senthilkumar dan Rachel, 2017). Vetiver juga mampu memperbaiki sifat tanah (*phytoattenuation*) dari cemaran logam berat (Yeh & Lin, 2014).

Secara agronomi, panjang akar rumput vetiver dapat mencapai 5,2 m dan memiliki anakan bergerombol di permukaan tanah sehingga cocok sebagai tanaman penguat lereng, pencegahan erosi dan menurunkan aliran permukaan (Demirel & Demirel, 2005; Golabi, 2011; Susilawati & Veronika, 2016; Lim, 2016; Indriasari & Akhwady, 2017). Vetiver tahan genangan serta tumbuh baik pada tanah berkadar garam tinggi, sodik, masam, dan toleran logam berat (Yeh & Lin, 2014; Cuoang *et al.*, 2015; Lim, 2016). Rumput vetiver juga diindikasikan relatif tahan kebakaran dan tidak menyalakan api.

Ancaman erosi selain di darat, juga terjadi di sepanjang pantai. Indonesia memiliki sekitar 17.504 pulau dengan total panjang garis pantai 108.000 km (Karsidi, 2016). Diposaptono (2011) menyatakan bahwa sekitar 100 pantai sepanjang 400 km yang tersebar di 17 provinsi mengalami erosi atau abrasi mengkhawatirkan ditandai oleh mundurnya garis pantai. Sebagai contoh, di Bengkulu utara kemunduran pantai mencapai 2-2,5 m/tahun (Suwarsono *et al.*, 2011). Abrasi dapat terjadi karena siklus gelombang besar, dampak penebangan mangrove dan aktivitas manusia di pesisir seperti perubahan lahan pesisir menjadi tambak (Vatria, 2010; Akbar *et al.*, 2017; Wesnawa & Christiawan, 2017); dan diperparah oleh perubahan iklim (Rositasari *et al.*, 2011). Abrasi menjadikan permasalahan dan kerugian secara ekosistem dan pemukiman yang berada di pesisir, sehingga pencegahannya penting dilakukan.

Pada saat ini, upaya mengatasi abrasi umumnya dilakukan dengan membangun peredam gelombang atau pelindung pantai berbasis struktur keras (Suwedi, 2006; Akbar *et al.*, 2017). Kelemahan struktur keras adalah biaya investasi dan perawatan yang besar. Penanganan abrasi pantai dengan struktur keras yang

tidak terintergrasi kurang efektif dan terkadang memperburuk kondisi pantai di sekitarnya (Handoko, 2007). Di sisi lain, revegetasi pantai menggunakan cemara udang dan mangrove memiliki keterbatasan karena pertumbuhan tanaman sering tidak mampu mengimbangi kecepatan abrasi (Wesnawa & Christiawan, 2017). Untuk itu, diperlukan model perlindungan pantai yang lebih efektif dan efisien serta berkelanjutan secara ekonomis, salah satunya adalah dengan menggunakan rumput vetiver.

Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia telah mengkaji teknologi *Eco-hybrid* perlindungan pantai berbasis anyaman sabut kelapa yang diperkuat dengan rumput vetiver (BalitbangKP, 2013). Prinsipnya, anyaman sabut kelapa berfungsi seperti mulsa (Sudjianto & Kristina, 2009) untuk menjaga kelembaban dan suhu tanah, dan akar vetiver berperan sebagai pasak untuk menahan mulsa tersebut. Sabut kelapa dipilih karena memiliki struktur kuat, dan tahan alkali (Khalil *et al.*, 2006). *Eco-hybrid* belum bisa diterapkan secara luas karena setiap pantai memiliki karakteristik unik, seperti pantai dengan substrat berpasir, berbatu dan berlumpur. Daerah pantai berlumpur dan terendam air pasang tidak cocok untuk tanaman vetiver (BalitbangKP, 2016; Wesnawa & Christiawan, 2017). Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan rumput vetiver pada berbagai ekologi pantai dalam rangka menekan abrasi.

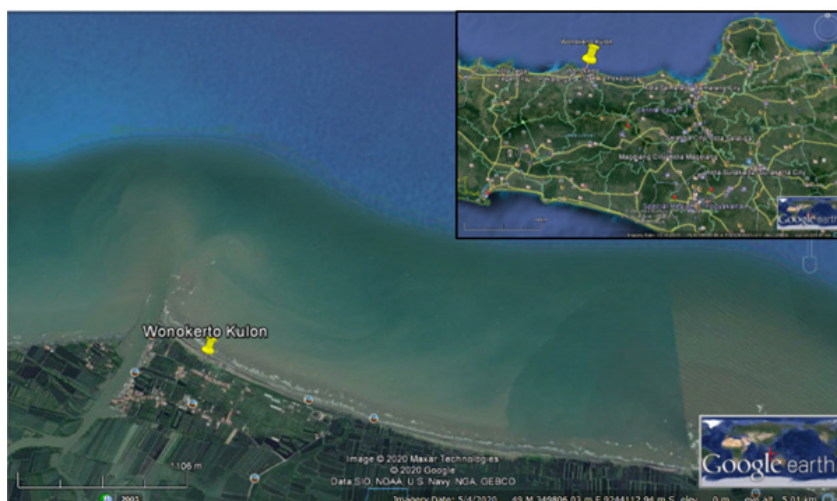
## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan tempat penelitian

Pengamatan dilaksanakan pada Agustus 2016 sampai dengan Nopember 2017 di pantai Wonokerto Kulon (348280.00 E, 9243371.00 S; Desa Wonokerto Kulon, Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah) (Gambar 1). Penelitian ini juga membandingkan hasil yang dilakukan di lokasi pantai Batu Tampih-Bali dan pantai Congot- Daerah Istimewa Yogyakarta. Tanah bertekstur pasir, karakteristik lahan dalam Tabel 1. Data tinggi gelombang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) untuk kurun waktu 2006-2016 dan Badan Litbang Kementerian Perikanan RI (BalitbangKP, 2013; 2015; 2016).

### Konstruksi *Eco-hybrid*

*Eco-hybrid* dibangun sesuai tahapan BalitbangKP (2016), akar rumput vetiver berfungsi sebagai pasak mulsa (Gambar 2). Waktu pembangunan *Eco-hybrid* berbeda antar lokasi, antara 2014-2016 (Tabel 1). Secara singkat, sebelum dilakukan pembangunan *Eco-hybrid*, dilakukan pembersihan lahan dari benda-



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Pantai Wonokerto Kulon, Kabupaten Pekalongan.  
 Figure 1. Research location at Wonokerto Kulon Beach, Pekalongan Regency.

Tabel 1. Karakteristik lingkungan penanaman vetiver di pantai Batu Tampih-Bali, pantai Congot- Daerah Istimewa Yogyakarta dan Wonokerto Kulon-Jawa Tengah  
 Table 1. Environmental characteristics of vetiver planting at Batu Tampih beach-Bali, Congot beach- Daerah Istimewa Yogyakarta and Wonokerto Kulon-Central Java

Karakteristik	Batu Tampih, Bali <sup>(1)</sup>	Congot, DIY <sup>(2)</sup>	Wonokerto Kulon, Jateng <sup>(3)</sup>
Waktu penanaman	28 Oktober 2014	16 Oktober 2015	24 Agustus 2016
Posisi muka pantai	Samudra Indonesia	Samudra Indonesia	Laut Jawa
Kemiringan lahan <i>eco-hybrid</i> (derajat)	30-45	30-45	20-30
Tinggi gelombang 50 tahunan (m)	>4	3-4	2,71
Tunggang pasang surut (m)	3,06	1,39	0,64
Laju abrasi per tahun (m)	0,5	0,5	0,5
Posisi pantai ke properti	10	10	10
Tekstur tanah pada kedalaman hasil uji lab:			
0-150 cm	Pasir halus	Pasir halus	Pasir
150-260 cm	-	Pasir sedang	Pasir
260-400 cm	-	Pasir sedang	Pasir sedikit berlempung
Sumber air tawar terdekat (m) dari lokasi penelitian	10-20	10-20	75
kecepatan angin harian terbanyak (m/detik)	-	≤ 11,25	≤ 8

Keterangan:

- (1). Sumber : BalitbangKP (2014) dan Indiasari VY dan Akhwady (2017).
- (2). Sumber : BalitbangKP (2015)
- (3). Sumber Pengukuran lapangan
- (4). ‘-‘tidak dilakukan pengamatan

benda dan tanaman liar. Selanjutnya dibuat plot ukuran 70 m x 6 m (Wonokerto Kulon) : (BalitbangKP, 2016), 100 m x 4 m (Congot) (BalitbangKP, 2015), dan 70 m x 4 m (Batu Tampih) (BalitbangKP, 2014). Posisi *Eco-hybrid* terdekat dengan muka air laut yakni berada pada 1,5 m di atas posisi pasang tertinggi.

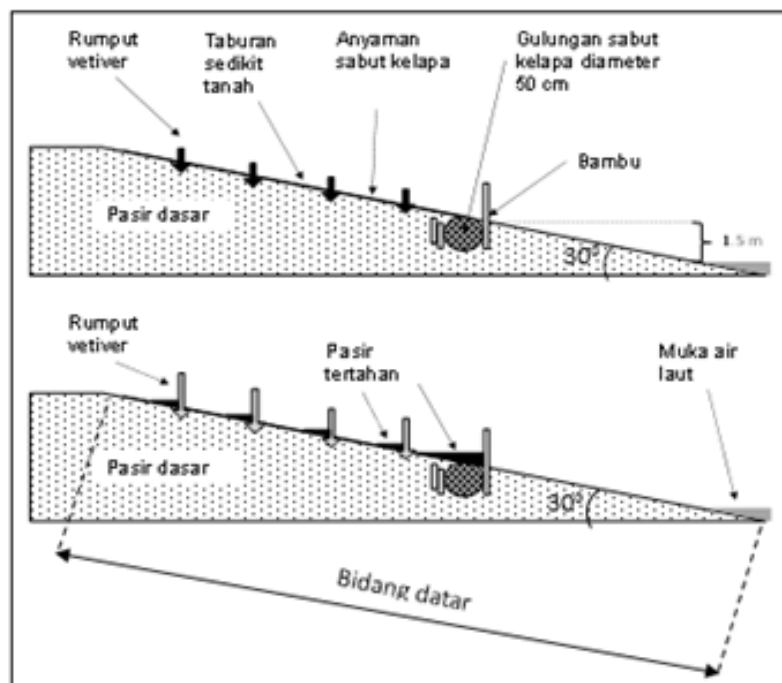
Sebelum penanaman, di pantai dipasang barisan pancang bambu secara rapat. Panjang bambu 125 cm dengan 75 cm ditancapkan ke dalam pasir. Sisanya untuk menahan gulungan sabut (*cocoroll*), lalu dibentangkan anyaman sabut (*cocomesh*) (Gambar 2). Anyaman sabut diperoleh dari pengrajin di Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah, hal ini dikarenakan anyaman di daerah Wonokerto tidak ada pengrajin anyaman sabu (*cocomesh*).

Induk vetiver diperoleh dari Organisasi Vetiver Indonesia untuk lokasi di pantai Batu Tampih, dari petani Kabupaten Garut untuk pantai Wonokerto dan dari petani Kabupaten Kebumen untuk pantai Congot. Bibit Vetiver diperoleh dengan menanam bonggol tanaman vetiver di tanah yang kaya nutrisi sampai tumbuh batang sekitar 15 cm dan akar sekitar 4-5 cm serta jumlah rumpun sekitar 5 (umur bibit satu sampai dua minggu). Sebelum ditanam, anakan dipisahkan dan dibibitkan sekitar satu bulan. Bibit di tanam dengan cara melubangi *cocomesh* sebesar 10-15 cm

x 10-15 cm x 20 cm (P x L x T). Populasi tanaman bervariasi antara 8-16 tan/m<sup>2</sup>. Pada pantai Batu Tampih dan Wonokerto digunakan populasi 16 tan/m<sup>2</sup> (jarak tanam 33,3 cm x 33,3 cm), sedangkan di pantai Congot digunakan populasi 8 tan/m<sup>2</sup> (jarak tanam segitiga 50 cm x 50 cm x 50 cm). Saat penanaman diberikan pupuk kandang sekitar 250 g/lubang atau 2-4 kg/m<sup>2</sup> dan di seluruh areal penanaman ditaburi tanah setebal ±2 cm. Hingga umur satu bulan, rumput disiram menggunakan air tawar dan selanjutnya mengandalkan curah hujan. Setiap enam bulan, daun dipangkas setinggi 15-20 cm di atas permukaan tanah.

### Pengamatan vetiver

Pertumbuhan akar, diameter rumpun dan tinggi tanaman dievaluasi. Panjang akar diukur dengan cara menggali tanaman, dan setelah 6 bulan setelah tanam (BST) pengamatan akar tidak dilanjutkan karena penyebaran akar sangat kompleks. Panjang akar pada saat tanam sekitar 4-5 cm. Diameter rumpun diukur di permukaan tanah yakni rata-rata bonggol terlebar dan tersempit. Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah hingga ujung daun terpanjang. Pengamatan dilakukan secara acak pada 10-15 tanaman contoh. Skoring kesuburan didasarkan pada penampilan seluruh petak menggunakan lima katagori yakni kematian, kehijauan daun, jumlah daun, tunas baru dan serangan penyakit. Tingkat kematian diberi notasi '+' untuk kematian <



Gambar 2. Konsep penanaman rumput vetiver pada *eco-hybrid* sebagai pencegah abrasi di pantai. (Sumber: Pengembangan dari Lucena L, 2010).

Figure 2. The concept of planting vetiver grass in *eco-hybrid* as a preventer abrasion on the beach. (Source: Development from Lucena L, 2010)

10% dan '-' kematian >10%. Tingkat kehijauan daun diberi notasi '+' jika daun berwarna hijau dan '-' selain hijau seperti menguning. Kategori penambahan jumlah daun dan tunas baru diberi notasi '+' jika ada dan '-' tidak ada, dan untuk serangan penyakit diberi notasi '-' jika ada dan '+' tidak ada. Setiap katagori dianggap berkontribusi 20%. Sehingga, jika seluruh katagori kesuburan bernotasi '-' adalah skor nol, dan jika seluruhnya '+' adalah 100. Kekuatan geser tanah tanah diukur menggunakan direct shear test atau biasa disebut uji kekuatan geser langsung yaitu cara pengujian tanah untuk menentukan kekuatan geser tanah setelah konsolidasi dan setelah diberikan beban. Pengujian pengukuran kuat geser tanah dilakukan dengan perbandingan kuat geser tanah yang belum ada akar tanaman vetiver vs tanah yang ada akar tanaman vetiver. Nilai kuat geser tanah semakin besar menunjukkan tanah tersebut semakin kuat (BalitbangKP, 2015). Penentuan jumlah anakan tanaman vetiver dilakukan dengan menghitung jumlah anakan tiap waktu yang ditentukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tingkat kesuburan tanaman

Ada perbedaan kesuburan vetiver antar lokasi (Tabel 2, Gambar 2 dan 3). Pada 3 bulan pertama, tanaman di pantai Batu Tampih-Bali memiliki skor kesuburan tertinggi. Kesuburan di pantai Congot dan Wonokerto tidak berbeda, dengan nilai skor 60. Seluruh lokasi menunjukkan kematian di bawah 10%. Posisi tanaman mati tersebar pada petak, artinya penyebab kematian bukan karena gelombang laut tetapi oleh sebab lain seperti kesalahan tanam atau penyiraman. Pada 3 bulan pertama tersebut, sebagian tanaman memiliki daun

berwarna kuning atau kecoklatan tetapi bonggol masih berwarna hijau. Hal tersebut diduga karena stress atau shock transplanting yang bertepatan dengan musim kemarau. Data curah hujan pada 12 bulan pertama, memperlihatkan pada Agustus-Oktober jumlah curah hujan bulanan di bawah 100 mm di semua lokasi. Jumlah curah hujan tersebut dinilai kurang memadai untuk pertumbuhan awal vetiver, sehingga di awal penanaman dilakukan penyiraman selama kurang lebih 1 bulan atau sampai musim hujan mulai intens menyirami vetiver. Untuk itu, penanaman setelah Oktober sangat direkomendasikan.

Pada 6 BST, penampilan tanaman vetiver sangat subur di pantai Batu Tampih dan Wonokerto (Tabel 2). Hal tersebut diduga pada 6 bulan pertama telah masuk musim hujan sehingga tanaman memperoleh cukup air tawar. Tanaman di Congot memiliki kesuburan lebih rendah yakni 40-80% pada awal 6 bulan pertama. Pada umur yang lebih tua, vetiver di Batu Tampih memiliki skor kesuburan stabil sekitar 80%, demikian juga di pantai Wonokerto. Namun demikian, pada umur 10 BST, jumlah tanaman mati di pantai Wonokerto mencapai 25%. Toleransi vetiver terhadap air laut selama tidak terendam langsung (Lim, 2016). Edelstein *et al.* (2009), vetiver masih bisa tumbuh dengan baik pada konsentrasi larutan garam (EC) hingga 6 ds/m dan menurut Akhzari *et al.* (2013) bisa tahan hingga 4-40 ds/m. Terjadinya rob yang disebabkan dorongan gelombang pasang di pantai Wonokerto menyebabkan vetiver terendam air laut pada saat air pasang laut tertinggi.

### Tinggi dan diameter rumpun

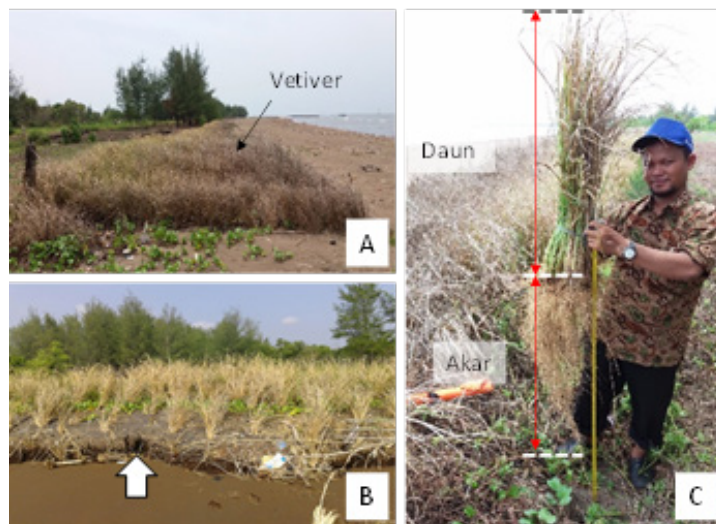
Tinggi tanaman maksimum diperoleh pada umur sekitar

Tabel 2. Karakteristik lingkungan penanaman vetiver di pantai Batu Tampih-Bali, pantai Congot- Daerah Istimewa Yogyakarta dan Wonokerto Kulon-Jawa Tengah

Table 2. Environmental characteristics of vetiver planting at Batu Tampih beach-Bali, Congot beach- Daerah Istimewa Yogyakarta and Wonokerto Kulon-Central Java

Umur setelah tanam (bulan)	Batu Tampih, Bali <sup>1)</sup> Skor kesuburan	Cogot, DIY <sup>2)</sup> Skor kesuburan	Wonokerto Kulon, Jateng <sup>3)</sup> Skor kesuburan
1-3	+----	--+-	+--+
4-6	++++	----	++++
7-12	++++	Tdd	+----
13-23	++++	Tdd	+----
24-36	+----	Tdd	bl

Keterangan: Semakin banyak notasi '+' berarti semakin subur pertumbuhannya; tdd-tidak ada data karena mati pada Juni 2016 akibat gelombang badai diatas 5 meter yang dikeluarkan oleh BMKG dan berita acara Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kulon Progo; bl - belum ada data karena saat pengamatan tanaman vetiver baru berumur 24 bulan. 1)tanam 2014, 2)tanam 2015, 3)tanam 2016. Untuk 5(lima) notasi berturut-turut menjelaskan Tingkat Kematian,Tingkat Kehijauan Daun, Jumlah Daun, Jumlah Tunas dan Serangan Penyakit.



Gambar 3. *Eco-Hybrid* di pantai Wonokerto Kulon-Jawa Tengah. A, Daun vetiver menguning; B, Akar vetiver mampu menahan erosi tanah setelah serangan gelombang (beda tinggi tanah, panah); C, Daun dan akar vetiver pada Oktober 2017.  
 Figure 3. *Eco-Hybrid* at the beach of Wonokerto Kulon-Central Java. A, Vetiver leaves turn yellow; B, Vetiver roots are able to withstand soil erosion after wave attack (difference in soil height, arrow); C, Vetiver leaves and roots as of October 2017.

12 BST untuk di pantai Batu Tampih dan Wonokerto (Tabel 3). Di pantai Wonokerto, hasil pengukuran pada Oktober 2017 (umur 14 BST) menunjukkan bahwa tinggi rumpun berkisar 138-150 cm. Di pantai Congot, data penambahan tinggi tanaman tidak diketahui karena tanaman rusak terkena badai. Laju pertumbuhan rumput vetiver pada penelitian ini memang lebih lambat dibandingkan laporan Cuong *et al.* (2015) dan

Lim (2016). Cuong *et al.* (2015) menyatakan bahwa tinggi vetiver umur 15 hari mencapai 62 cm pada media air tanpa garam, 42 cm pada 1,4% garam dan 30 cm pada 2,6% garam. Laju pertumbuhan yang lambat diduga karena subatrat tanah adalah dominan pasir yang minim akan nutrisi bagi pertumbuhan tanaman.

Diameter rumpun semakin besar dengan bertambahnya



Gambar 4. Keragaan tanaman vetiver berbagai umur setelah tanam di Batu Tampih-Bali (A), Congot-DIY (B) dan Wonokerto Kulon-Jateng (C). Keterangan: 1) Gambar diadopsi dari Indiasari dan Akhwady (2017).  
 Figure 4. The performance of vetiver plants of various ages after planting at Batu Tampih-Bali (A), Congot-DIY (B) and Wonokerto Kulon-Central Java (C). Explanation: 1) Image adopted from Indiasari and Akhwady (2017).

Tabel 3. Tinggi dan diameter rumpun vetiver di pantai Batu Tampih-Bali, Congot-Daerah Istimewa Yogyakarta dan Wonokerto Kulon-Jawa Tengah

Table 3. Height and diameter of vetiver clumps at the coast of Batu Tampih-Bali, Congot-Daerah Istimewa Yogyakarta and Wonokerto Kulon-Central Java

Umur (bulan)	Batu Tampih, Bali <sup>1)</sup>		Congot, DIY <sup>2)</sup>		Wonokerto Kulon, Jateng <sup>3)</sup>	
	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)
1-3	-	6,7±2,2	-	-	19,0±1,0	1,0±0,0
4-6	-	13,8±1,8	-	-	63,0±3,0	5,6±2,0
7-12	-	17,2±9,0	-	-	-	-
13-23	-	-	-	-	144,0±5,0	11,0±1,9
24-36	175,0±5,0	20,8±8,3	-	-	-	-

Keterangan:

- Rata-rata±SD; '±' Tidak tersedia data;

(1. Sumber : BalitbangKP (2014) dan Indiasari dan Akhwady (2017).

(2. Sumber : BalitbangKP (2015)

(3. Sumber Pengukuran lapangan

umur (Tabel 3). Peningkatan diameter rumpun terjadi karena ada penambahan jumlah anakan dan jumlah daun. Visual di lapangan menunjukkan bahwa diameter bonggol tanaman di pantai Batu Tampih lebih besar karena umur tanaman lebih besar dibandingkan dengan tanaman di Wonokerto. Semakin besar diameter, diharapkan kemampuan untuk mengurangi run off dan menahan erosi juga semakin besar.

### Panjang akar

Akar memanjang pada 5-6 BST (Tabel 4). Pada Oktober 2017, vetiver di pantai Wonokerto memiliki panjang akar 110 cm sedangkan di pantai Batu Tampih memiliki panjang lebih dari 175 cm, perbedaan panjang akar vetiver dikedua tempat dikarenakan umur tanaman

yang relatif berbeda. Di pantai Congot dan Wonokerto, panjang akar tanaman pada 1 BST relatif sama dengan pada saat tanam, berbeda dengan tanaman di pantai Batu Tampih yang telah memanjang. Pertumbuhan akar vetiver berdasarkan penelitian bisa tumbuh 42 cm dalam kurun waktu 62 hari (Komarawidjaja & Soetrisno, 2016). Sedangkan panjang akar vetiver di Batu Tampih dan Wonokerto Kulon untuk umur sekitar 3 bulan, panjang akar sekitar 40-42 cm.

### Keberhasilan *Eco-hybrid*

Pada November 2017, *Eco-hybrid* di pantai Wonokerto dapat bertahan walaupun terjadi kerusakan 20-25% akibat gelombang badai pada pertengahan 2017 (Tabel 5). Pada areal tanpa *Eco-hybrid*, batas pantai nyata

Tabel 4. Panjang akar rumpun vetiver pada berbagai umur setelah tanam (BST) di pantai Batu Tampih-Bali, Congot-Daerah Istimewa Yogyakarta, dan Wonokerto Kulon-Jawa Tengah

Table 4. Root length of vetiver clumps at various ages after planting at the beaches of Batu Tampih-Bali, Congot- Daerah Istimewa Yogyakarta, and Wonokerto Kulon-Central Java

Umur (bulan)	Panjang akar (cm)		
	Batu tampih, Bali1)	Congot, DIY2)	Wonokerto Kulon, Jateng3)
1	22,0±4,5	-	5,0±1,0
3	42,0±8,4	-	40,0±2,0
5	-	-	-
9	-	-	-
15	142,5±31,8	-	110,0±6,0
18	-	-	-
24	175	-	-

Keterangan:

- Rata-rata±SD; Diamati pada plot dengan kriteria warna bonggol hijau dianggap masih hidup, walaupun daun menguning; '-' Tidak tersedia data;

1) Sumber : BalitbangKP (2014) dan Indiasari dan Akhwady (2017); tanam 28 Oktober 2014

2) Sumber : BalitbangKP (2015); tanam 2015

3) Sumber Pengukuran lapangan dan mulai tanam 24 Agustus 2016

Tabel 5. Kriteria keberhasilan penerapan eco-hybrid di pantai Batu Tampih-Bali, Congot- Daerah Istimewa Yogyakarta dan Wonokerto Kulon-Jateng pada Oktober 2017

Table 5. The success criteria for implementing eco-hybrid at the beaches of Batu Tampih-Bali, Congot- Daerah Istimewa Yogyakarta and Wonokerto Kulon-Central Java on October 2017

Kriteria	Tingkat keberhasilan eco-hybrid		
	Batu Tampih, Bali <sup>5)</sup>		Congot, DIY <sup>6)</sup> Wonokerto Kulon, Jateng <sup>7)</sup>
Kerusakan eco-hybrid <sup>1)</sup>	10%		100% 25%
Kemiringan lahan eco-hybrid (derajat) <sup>2)</sup>	30	30	20
Kekuatan tanah sbml vs setelah aplikasi eco-hybrid (derajat) <sup>3)</sup>	30 vs. 34,5		(tidak dapat diukur) 23-32 vs. 37-46
Kemampuan menahan abrasi <sup>4)</sup>	+++++	+	+++

Keterangan:

<sup>1)</sup> Dihitung dari luas plot yang tersisa dari luasan awal tanam; <sup>2)</sup> Diukur pada saat penanaman awal; <sup>3)</sup> Metode uji geser langsung (direct shear test) satu tahun setelah pembangunan eco-hybrid; <sup>4)</sup> Dihitung dari kemunduran garis pantai; semakin banyak tanda '+' semakin mampu menahan kemunduran;

<sup>5)</sup> Sumber : BalitbangKP (2014) dan Indiasari dan Akhwady (2017); tanam 28 Oktober 2014

<sup>6)</sup> Sumber : BalitbangKP (2015); tanam 2015

<sup>7)</sup> Sumber Pengukuran lapangan dan mulai tanam 24 Agustus 2016

mundur berada di belakang petak *Eco-hybrid*. Gambar 2B menunjukkan tanah di dalam petak memiliki elevasi lebih tinggi; membuktikan terjadi penguatan substrat tanah pantai dari perlakuan *Eco-hybrid* dan dinilai mampu menahan erosi.

BalitbangKP, (2016), kegagalan *Eco-hybrid* di pantai Congot, Yogyakarta disebabkan pada terjadinya badai sehingga pertumbuhan vetiver tidak dapat diukur. Berdasarkan BalitbangKP, (2016), dugaan tersebut ditandai kematian rumput mati secara sporadis, pada 3 bulan pertama mencapai 50% (Tabel 4). Sisa 50% tanaman mampu bertahan hingga 8 BST, namun pertumbuhannya sangat terhambat (Tabel 2 dan Tabel 3). Kedua, sisa tanaman didera gelombang pasang pada Juni 2016 sehingga sebagian besar rumput tercerabut (Gambar 3B). Gelombang tersebut akibat anomali cuaca atau siklus 50 tahunan. Ketinggian gelombang signifikan di Congot sebesar 0,93-1,39 m dengan arah dominan dari Selatan yakni dari Samudra Indonesia (Tabel 1), dan gelombang siklus 50 tahunan setinggi 3-4 m. Analisis metode *Weibull* di pantai Congot, menunjukkan ada siklus gelombang yang sangat tinggi setiap 100 dan 200 tahun yakni 4,35 m dan 5,12 m bertepatan dengan pelaksanaan penelitian. Artinya, upaya untuk mempercepat pertumbuhan akar dan daun vetiver menjadi penting pada pantai dengan karakteristik gelombang besar seperti penggunaan pupuk atau perlakuan agronomi yang lain. Tanaman vetiver yang memiliki akar lebih panjang dan jumlah anakan banyak terbukti efektif menahan gelombang. Secara fungsional, aplikasi teknologi *Eco-hybrid* selain menguatkan pantai, juga ada potensi pemanfaatan

produk samping yang berasal dari tanaman vetiver. Daun vetiver bisa dimanfaatkan sebagai tanaman obat, pakan, kerajinan tengah, dan sebagainya (Lim, 2016).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pertumbuhan akar rumput vetiver pada penelitian ini tumbuh dengan baik dan cepat, berpotensi sebagai penguat pantai dari ancaman abrasi. Pertumbuhan akar ini mampu menahan dan menguatkan substrat pantai tidak cepat tergerus gelombang. Dengan catatan X, Y, Z. Terbukti di pantai Congot semua rumput tercabut karena badai dan gelombang Rumput vetiver dapat direkomendasikan sebagai alternatif penahan abrasi di pantai dengan memperhatikan tata letak tanaman vetiver sesuai dengan kondisi gelombang. Kedepan, perlu ada kajian untuk mempercepat pertumbuhannya melalui pemupukan sehingga perakaran vetiver mampu bertahan pada gelombang yang lebih besar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Badan Riset dan Sumber Daya Manusia KP, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Republik Indonesia yang mendanai dengan skema APBN 2015-2017 pada penelitian ini. Analisis lanjutan dilakukan 2018-2020. Ketiga penulis mempunyai kontribusi yang sama sebagai penulis utama.

## DAFTAR PUSTAKA

[BalitbangKP] Badan Penelitian dan Pengembangan



- Kelautan dan Perikanan. (2013). Studi Struktur Pelindung Pantai di Kabupaten Tabanan. Pusat Pengkajian dan Perekayasaan Teknologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- [BalitbangKP] Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. (2014). Rekayasa Teknologi Perlindungan Pantai Dalam Mendukung Budidaya Laut. Pusat Pengkajian dan Perekayasaan Teknologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- [BalitbangKP] Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. (2015). Rekayasa Penggunaan Serabut Kelapa untuk Stabilitas dan Perlindungan Pantai. Pusat Pengkajian dan Perekayasaan Teknologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- [BalitbangKP] Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. (2016). Uji Kinerja Teknologi Eco Hibrid untuk Perlindungan Pantai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Laut dan Pesisir, Jakarta.
- Akbar, A. A, Sartohadi, J, Djohan, T. S, Ritohardoyo S. (2017). Erosi pantai, ekosistem hutan bakau dan adaptasi masyarakat terhadap bencana kerusakan pantai di negara tropis. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(1), 1-10.
- Akhzari, D., Ildoromi, A., & Marvili, M. D. (2013). Effects of salinity on seedling growth and physiological traits of vetiver grass (*Vetiveria zizanioides* Stapf). *Journal of Rangeland Science*, 3(3), 191-199.
- Astriani, D. (2012). Kajian bioaktivitas formulasi akar wangi dan sereh wangi terhadap hama bubuk jagung *Sitophilus* spp. pada penyimpanan benih jagung. *Jurnal AgriSains*, 3(4), 44-52.
- Cindik-Akinci, Y., & Demirel, Ö. (2017). Sustaining vetiver grass handicrafts: An innovative focus on rural area and tourism. *Eurasian Journal of Agricultural Research*, 1(2), 42-48.
- Cuong, D. C., Minh, V. V., & Truong, P. (2015). Effects of sea water salinity on the growth of vetiver grass (*Chrysopogon zizanioides* L.). *Modern Environmental Science and Engineering*. 1(4), 185-191. DOI: 10.15341/mese(2333-2581)/04.01.2015/004
- Demirel, O., & Demirel, K. (2005). An examination of the "Vetiver Grass" to prevent erosion in Yusufeli Region (Coruh Watershed Area-Turkey): A case study. *Journal of Environmental Biology*, 26(2), 409-419.
- Diposaptono, S. (2011). Mitigasi Bencana dan Adaptasi Perubahan Iklim dalam Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Modul Materi Pelatihan Sertifikasi Penyusunan Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil Tahun 2011. Bandung: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Edelstein, M., Plaut, Z., Dudai, N., & Ben-Hur M. (2009). Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) responses to fertilization and salinity under irrigation conditions. *Journal of Environment Management*, 91(1), 215-221. DOI:10.1016/j.jenvman.2009.08.006.
- Golabi, M. (2011). Bioengineering uses vetiver grass to save coral reefs near Guam. University of Guam. Tersedia pada: <https://www.sciencedaily.com/.../2011/04/110408101924.htm>
- Handoko, P. (2007). *Mediasi konflik penanganan kerusakan pantai (studi kasus penanganan abrasi pantai kuta bali)*. Thesis. Program magister ilmu lingkungan program pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Indriasari, V. Y., & Akhwady, R. (2017). Rekayasa *Eco-hybrid* untuk restorasi pantai Kedungu, Bali. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 21(1), 1-8.
- Khalil, H. P. S. A., Alwani, M. S., & Omar, A. K. M. (2006). Chemical composition, anatomy, lignin distribution, and cell wall structure of Malaysian plant waste fibers. *Bioresources*. (2), 220-232.
- Kirici, S., Inan, M., Turk, M., & Giray, E. S. (2011). To study of essential oil and agricultural properties of vetiver (*Vetiveria zizanioides*) in the southeastern of Mediterranean. *Advances in Environmental Biology*, 5(2), 447-451.
- Komarawidjaja, W., & Soetrisno, Y. (2016). Garna Peran Rumpuk Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) dalam Fitoremediasi Pencemaran Perairan Sungai. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 17(1), 7-14

- Krishnaveni, V. (2016). Analysis of chemical components and antimicrobial activity on vetiver extract for home textile applications. *Journal of Textile Science and Engineering*, 6, 259. DOI:10.4172/2165-8064.1000259
- Krisnadi, A. (2016). *Kebijakan Satu Peta*. Roh Pembangunan dan Pemanfaatan Informasi Geospasial di Indonesia. Sains Press. ISBN: 978-979-1291-49-1
- Kumar, M., Ruckmani, A., Saradha, S., Arunkumar, R., Lakshmiopathy, R., Madhavi, E., Devi, T. (2014). Evaluation of antiepileptic activity of *Vetiveria zizanioides* oil in mice. *International Journal of Pharmacology Science Review and Research*, 25(2), 248-251.
- Lim, T. K. (2016). *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty. Pp.197-227. In *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants: Volume 11 Modified Stems, Roots and bulbs*. Springer (SZ): Springer International Publ.
- Naikwadi, S., Sannapamma, K. J., & Venugopal, C. K. (2017). Optimization of vetiver root extract for textile finishing. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(10), 2009-2022. DOI:10.20546/ijemas.2017.610.238
- Rositasari, R., Setiawan, W. B., Supriadi, I. H., Hasanuddin., & Prayuda, B. (2011). Kajian dan prediksi kerentanan pesisir terhadap perubahan iklim: Studi kasus di pesisir Cirebon. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 3(1), 52-64.
- Senthilkumar, B., & Rachel, D. A. (2017). Avoidance from dengue by microencapsulated with vetiver root essence with mosquito repellent finishing on fabrics. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 2(1), 182-190.
- Sudjianto, U., & Kristina, V. (2009). Studi pemulsaan dan dosis NPK pada hasil buah melon (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(2), 1-7.
- Susilawati, V. (2016). Kajian rumput vetiver sebagai pengaman lereng secara berkelanjutan. *Jurnal Media Komunikasi Teknik Sipil*, 22(2), 99-108.
- Suwarsono, S., & Suwardi. (2011). Zonasi karakteristik kecepatan abrasi dan rancangan teknik penangan jalan lintas barat Bengkulu bagian utara sebagai jalur transportasi vital. *Makara Teknologi*, 15(1), 31-38.
- Suwedi, N. (2006). Teknologi penanggulangan dan pengendalian kerusakan lingkungan pesisir, pantai dan laut untuk mendukung pengembangan pariwisata. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 7(2), 152-159.
- Vatria, B. (2010). Berbagai kegiatan manusia yang dapat menyebabkan terjadinya degradasi ekosistem pantai serta dampak yang ditimbulkannya. *Jurnal Belian*, 9(1), 47-54.
- Wesnawa, I. G. A., & Christiawan, P. I. (2017). Community-based management of coastal damage in Buleleng. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 22(4), 01-07.
- Yeh, T. Y., & Lin, C. L. (2014). A sediment phytoattenuation evaluation by four sessions of vetiver planting and harvesting. *Global Journal of Researches in Engineering: E Civil and Structural Engineering*, 14(6). Tersedia: [https://globaljournals.org/GJRE\\_Volume14/4-A-Sediment-Phytoattenuation.pdf](https://globaljournals.org/GJRE_Volume14/4-A-Sediment-Phytoattenuation.pdf)