

1. Sertifikat PATEN Program REMAJA dengan Menerapkan Inovasi Gigi Hiu

 REPUBLIK INDONESIA KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA	
Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:	
Nama dan Alamat Pemegang Paten	: 1. PERTAMINA HULU ENERGI OFFSHORE NORTH WEST JAVA (PHE ONWJ) Menara Standard Chartered Lantai 3 dan 27 Jalan Prof. Dr. Satrio No. 164, Jakarta Selatan 2. PUSAT PENELITIAN LINGKUNGAN HIDUP LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT INSTITUT PERTANIAN BOGOR (PPLH, LPPM-IPB) Gedung PPLH Lantai 2-4, Jalan Lingkar Akademik Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680
Untuk Invensi dengan Judul	: METODE PENANAMAN MANGROVE PESISIR PANTAI DENGAN PENANAMAN RUMPUN BERPAGAR FORMASI GIGI HIU UNTUK MENCEGAH KEGAGALAN PENANAMAN MANGROVE AKIBAT GELOMBANG LAUT
Inventor	: Agus Sucahyo Hadi Supardi Indachi Purada Maulina Simanjuntak Nur Fitria Rosa L.M. Alfin Agushara Bena Hefni Effendi Dadan Mulyana Luluk Dwi Wulan Handayani
Tanggal Penerimaan	: 25 Januari 2023
Nomor Paten	: IDS000005931
Tanggal Pemberian	: 13 April 2023
Pelindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).	
Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.	
	an MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL u.b. Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
	 Drs. YASMON, M.L.S. NIP. 196805201994031002

2. Tabel Absolut Program REMAJA dengan Menerapkan Inovasi Gigi Hiu

Tabel 1. Hasil Absolut Keanekaragaman Hayati PT PHE ONWJ Tahun 2021 – 2025

No	Program/ Kegiatan	Jenis Spesies atau Luasan	TAHUN										Satuan
			2021		2022		2023		2024		2025		
			Hasil	Anggaran	Hasil	Anggaran	Hasil	Anggaran	Hasil	Anggaran	Hasil	Anggaran	
A	Restorasi Mangrove Pantai Utara Jawa (REMAJA) dengan menerapkan Inovasi Gigi Hiu.	Jumlah Penanaman	289.460	Rp1.055.015.743	329.265	Rp593.280.000	330.315	Rp573.736.992	335.315	Rp370.435.000	341.865	Rp390.500.000	Batang
	Luas Areal Restorasi	36,2	37,9		37,96		38,46		39,22		Ha		
	Indeks Kehati Flora	3,33	3,47		3,52		3,54		3,56		H'		
	Indeks Kehati Avifauna	3,16	3,3		3,46		3,51		3,53		H'		
	Serapan CO ₂	3.418,56	5.578,87		9.058,19		9.258,45		11.596,23		ton CO2 eq		
B	Orang Tua Asuh Karang di Laut Utara Jakarta dan Jawa Barat (OTAK JAWARA)												
B1	OTAK JAWARA dengan menerapkan Inovasi Modul Honai	Media Transplantasi	350	Rp31.250.000	350	Rp143.250.000	350	Rp146.655.927	350	Rp140.017.500	350	Rp152.000.000	Buah
		Fragmen Karang	1.496		1.496		1.616		1.616		1.616		Fragmen
		Luas Areal Konservasi	0,05		0,05		0,05		0,05		0,05		Ha
		Kelimpahan Ikan Karang	571		715		789		789		789		Ekor
		Indeks Kehati Ikan	2,69		2,89		3,01		3,01		3,01		H'
B2	OTAK JAWARA dengan menerapkan Inovasi Modul Paranje	Media Transplantasi	0	-	103	Rp429.750.000	208	Rp439.967.781	313	Rp366.717.500	420	Rp425.000.000	Buah
		Fragmen Karang	0		412		892		1.372		1.860		Fragmen
		Luas Areal Konservasi	0		0,05		0,11		0,17		0,23		Ha
		Kelimpahan Ikan Karang	0		33		161		206		452		Ekor
		Indeks Kehati Ikan	0		1,74		1,97		2,03		2,13		H'
B3	OTAK JAWARA dengan menerapkan Inovasi Coral Box	Media Transplantasi	0	-	0	-	0	-	0	-	1	Rp150.000.000	Buah
		Fragmen Karang	0		0		0		0		112		Fragmen
		Luas Areal Konservasi	0		0		0		0		0,0001		Ha
		Kelimpahan Ikan Karang	0		0		0		0		5		Ekor
		Indeks Kehati Ikan	0		0		0		0		0,50		H'
C	Konservasi Menyelamatkan Penyu Sisik (KONSER MYUSIK)												
C	KONSER MYUSIK dengan menerapkan Inovasi Sistem Deteksi Dini Berbasis CCTV dengan Renewable Energy	Luas Areal Konservasi	0	-	0	-	0	-	0,5	Rp147.000.000	0,5	Rp338.887.520	Ha
		Telur yang Diselamatkan	0		0		0		318		545		Butir
		Telur yang Menetas	0		0		0		175		386		Butir
		Tukik yang Dilepasliarkan	0		0		0		175		217		Ekor

3. Deskripsi Program REMAJA dengan Menerapkan Inovasi Gigi Hiu

Deskripsi

METODE PENANAMAN MANGROVE PESISIR PANTAI DENGAN PENANAMAN RUMPUN BERPAGAR PADA FORMASI SUSUNAN GIGI HIU UNTUK MENCEGAH KEGAGALAN PENANAMAN MANGROVE AKIBAT GELOMBANG LAUT

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan metode yang digunakan untuk penanaman mangrove di pesisir pantai, khususnya metode yang penanaman mangrove pesisir pantai dengan penanaman rumpun berpagar
10 pada formasi susunan gigi hiu untuk mencegah kegagalan penanaman mangrove akibat hantaman ombak yang kuat saat cuaca buruk.

Latar Belakang Invensi

Kegiatan penanaman mangrove di Pantai Utara Jawa dalam
15 pelaksanaannya memiliki tantangan yang besar yaitu adanya gelombang laut terutama untuk lokasi yang berhadapan langsung dengan laut terbuka, sehingga berdampak pada kegagalan, seperti yang terjadi di beberapa lokasi penanaman mangrove oleh Pertamina Hulu Energi *Offshore North West Java* (PHE ONWJ) dalam program
20 REMAJA (Restorasi Mangrove Pantai Utara Jawa) seperti Desa Pusaka Jaya Utara (PJU), Sukajaya, dan beberapa lokasi lainnya. Oleh karena itu, penerapan metode penanaman mangrove menggunakan formasi gigi hiu dilakukan.

Metode ini merupakan ide *improvement* yang muncul dan dilakukan
25 karena penanaman mangrove yang dilakukan di pesisir pantai utara Jawa banyak mengalami kegagalan karena dihantam gelombang laut yang mengakibatkan hilangnya substrat dan tercabutnya tanaman mangrove. Salah satu contoh kegagalan penanaman terjadi di Desa Pusaka Jaya Utara Kabupaten Karawang yang menerapkan metode
30 penanaman konvensional yaitu larikan dengan jarak tanam 1 m x 1 m.

Penanaman mangrove di Desa Pusakajaya Utara dilakukan pada tahun 2020 yang diawali dengan menggunakan teknik jarak tanam 1 m x 1 m dan dilindungi menggunakan pagar pelindung dari ancaman lingkungan berupa gelombang dan arus laut. Penanaman ini dalam
35 kondisi yang normal dapat tumbuh dengan baik, karena didukung dengan kondisi substrat yang berlumpur, arus tidak besar, dan

pasang surut air laut tidak terlalu tinggi. Namun, sesaat berubah ketika kondisi cuaca berubah mulai musim penghujan dengan kondisi ombak dan gelombang yang ekstrem, bahkan pasang air laut naik hingga banjir di permukiman penduduk.

5 Penanaman menggunakan metode larikan dengan jarak tanam 1 m x 1 m mengalami kerusakan yang sangat parah bahkan kematian pada tanaman mangrove yang sudah terlindung dengan pagar bambu. Ekstremnya perubahan cuaca yang terjadi pada akhir tahun 2020 membuat pagar pelindung tidak mampu menahan banyaknya masukan
10 sampah yang dapat menyeret tanaman sehingga terlepas dari pengikat ajir dan kematian tidak terelakkan. Akibat dari cuaca buruk yang menghantam penanaman mangrove, kemudian dilakukan improvement penanaman dengan metode gigi hiu.

Berdasarkan hasil penelusuran paten terhadap beberapa metode
15 penanaman mangrove, ditemukan paten dengan nomor IDP000049941B, CN104186273A, dan CN103891578A.

Paten IDP000049941B menjelaskan metode penanaman mangrove dengan teknik guludan. Secara lebih spesifik invensi berhubungan dengan metode penanaman mangrove pada lahan yang tergenang dengan
20 air yang dalam (kedalaman air 1 meter/lebih) (<https://pdki-indonesia.dgip.go.id/search?type=patent&keyword=IDP000049941&page=1>).

Paten CN104186273A menjelaskan metode penanaman hutan mangrove di pantai laut yang dalam dan memiliki salinitas yang
25 tinggi (<https://patents.google.com/patent/CN104186273A/en?q=mangrove+method+in+high+salinity>).

Paten CN103891578A menjelaskan metode konstruksi dan kreasi hutan lindung mangrove di tepi pantai yang tidak sesuai untuk reboisasi (<https://patents.google.com/patent/CN103891578A/en?q=mangrove+planting+method>).
30

Berdasarkan permasalahan tersebut diatas, kami para inventor menemukan suatu metode penanaman bibit mangrove dengan formasi susunan gigi hiu pada penanaman rumpun berpagar, bertujuan untuk meminimalisasi jumlah kematian bibit mangrove dan meningkatkan
35 ketahanan batang mangrove terhadap terpaan gelombang laut. Sehingga secara jangka panjang penerapan penanaman rumpun berpagar

dapat menjaga pasokan air terjamin, menciptakan substrat yang stabil dan nutrisi hara yang cukup dan seimbang untuk pertumbuhan mangrove.

5 Uraian Singkat Invensi

Penanaman mangrove dengan menggunakan metode formasi gigi hiu merupakan penanaman mangrove yang menyerupai gigi hiu, yaitu berbentuk deret zigzag yang tersusun dari unit berupa struktur 3 dimensi segi tiga sama kaki berbahan kayu dan bambu yang terpancang di dalam substrat/tanah. Di dalam unit gigi hiu anakan mangrove ditanam rapat membentuk rumpun. Metode penanaman ini dimaksudkan untuk menjaga pasokan air terjamin, menciptakan substrat yang stabil dan nutrisi hara yang cukup dan seimbang untuk pertumbuhan mangrove. Kelebihan metode penanaman mangrove Formasi Gigi Hiu antara lain dapat mengatasi hantaman ombak yang kuat saat cuaca buruk, formasi gigi hiu dapat memecah ombak dengan baik karena susunan bambu yang melancip ke arah datangnya ombak, dapat melindungi ekosistem mangrove yang ada di belakangnya, sehingga mangrove yang masih hidup dapat terjaga dengan baik, dan dapat mereduksi ombak dan kikisan lumpur di area mangrove di belakangnya sehingga tidak saja menjaga mangrove yang baru ditanam, namun juga menjaga ekosistem mangrove eksisting yang telah tumbuh baik sebelumnya sehingga metode ini mampu menjadi salah satu bagian dalam konservasi ekosistem mangrove.

Metode penanaman mangrove pesisir pantai dengan formasi susunan gigi hiu sebagai *improvement* yang bertujuan untuk menjaga pasokan air terjamin, menciptakan substrat yang stabil serta memberikan nutrisi hara yang cukup dan seimbang untuk pertumbuhan mangrove, terdiri dari langkah-langkah berikut:

1. Pembibitan yaitu memastikan persiapan jumlah dan jenis bibit yang akan ditanam
2. Pembersihan dan Penyiapan Lahan yaitu untuk memastikan lokasi telah bersih dari bambu atau ajir yang menancap disubtrat sehingga tidak mengganggu proses penanamandan memastikan bahwa substrat pada calon lokasi penanaman rata dan tidak bergelombang.

3. Penanaman yaitu Bibit ditanam secara vertikal dan ditimbun disisi lubang sampai leher akar, kemudian tanah dipadatkan sampai terjadi kontak antara perakaran dengan tanah. Bibit ditanam dalam kondisi tegak dan berumpun membentuk kluster segitiga.
4. Pemeliharaan, dilaksanakan pada bulan ke-2 sampai ke-12, dengan langkah: 1)Pembersihan sampah dan gulma; 2)Pemupukan daun;3) Penyiangan; 4)Pemberantasan hama/penyakit; dan 5) Penyulaman.
5. Pengamanan yaitu perlindungan tanaman dari gangguan seperti binatang dan lainnya dengan menggunakan waring.

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1, memperlihatkan ukuran satu gigi hiu dan jarak antar gigi hiu.

Gambar 2, memperlihatkan pola tanam atau model penanaman dan prakiraan jarak penanaman antar bibit.

Gambar 3, memperlihatkan ilustrasi penerapan metode formasi gigi hiu.

Gambar 4, memperlihatkan ilustrasi alat dan bahan yang digunakan untuk mendukung media tanam.

Gambar 5, memperlihatkan keberhasilan tanaman di dalam gigi hiu.

Gambar 6, memperlihatkan gambaran penerapan formasi gigi hiu yang sudah dilaksanakan.

Uraian Lengkap Invensi

Penggunaan Formasi Gigi Hiu di dalam program restorasi merupakan inovasi terbaru dengan melakukan improvisasi ide pada fungsi *Hybrid Engineering* dan pola tanam pada mangrove. Metode ini terinspirasi dari formasi gigi hiu yang tajam dan kuat, sehingga diharapkan formasi rumpun berpagar akan mampu mereduksi gelombang air laut yang kuat dan tinggi. Diketahui bahwa bentuk gigi ikan hiu berlapis dan sejajar, sehingga fungsi lapisan belakang menggantikan lapisan depan jika lapisan depan lepas. Gigi hiu

berbentuk segitiga yang runcing berguna untuk merobek dan memotong.

Pola penanaman rumpun berpagar, bertujuan untuk meminimalisasi jumlah kematian mangrove dan meningkatkan ketahanan batang mangrove terhadap ombak yang kuat. Tanaman / bibit mangrove tersebut ditanam secara rapat membentuk rumpun di dalam gigi hiu. Setiap gigi hiu berisikan sebanyak 50 tanaman mangrove. Setelah dilakukan penanaman sebanyak 50 tanaman di setiap gigi hiu tersebut, kemudian dilakukan monitoring dengan mengacu pada Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.70/Menhut-II/2008 tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan. Penilaian tanaman di luar kawasan hutan yang dilaksanakan dalam hamparan lahan dengan satuan luas (Ha) dinilai keberhasilannya sebagai berikut:

1. Tanaman tahun berjalan (penilaian tahap 1), persentase tumbuh tanaman dinyatakan berhasil jika $\geq 60\%$ dan kurang berhasil jika $< 60\%$.
2. Tanaman setelah pemeliharaan I (penilaian tahap 2), persentase tumbuh tanaman dinyatakan berhasil jika $\geq 80\%$ dan kurang berhasil jika $< 80\%$.
3. Tanaman setelah pemeliharaan II (penilaian tahap 3), persentase tumbuh tanaman dinyatakan berhasil jika $\geq 80\%$ dan kurang berhasil jika $< 80\%$.

Penilaian persentase diatas didasari atas perhitungan dengan cara membandingkan jumlah tanaman yang ada pada suatu petak ukur (PSP) dengan jumlah tanaman yang seharusnya ada di dalam petak ukur (PSP) bersangkutan. Penilaian persentase tumbuh disajikan dalam rumus berikut:

$$T = \frac{\sum Hi}{\sum Ni} \times 100\%$$

Keterangan:

T = persen tumbuh tanaman (%).

Hi = jumlah tanaman tumbuh yang terdapat pada plot ke-i

Ni = jumlah tanaman yang seharusnya ada pada plot ke-i

Berdasarkan rumus perhitungan persentase tumbuh diatas, persentase pada penanaman yang sudah dilakukan di Desa Pusakajaya Utara, Kabupaten Karawang, dengan menggunakan metode gigi hiu memiliki tingkat keberhasilan mencapai **77%** dibagian petak ukur permanen (PSP) lapis kedua. Hal ini dikarenakan gigi hiu yang berada pada posisi terluar, sehingga berperan sebagai pelindung utama dalam mereduksi gelombang dan arus laut yang datang ke area penanaman mangrove.

Penilaian keberhasilan dapat dilihat dari hasil monitoring yang mengacu pada Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.70/Menhut-II/2008 tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan. Persentase keberhasilan didasari atas perhitungan dengan cara membandingkan jumlah tanaman yang ada pada suatu petak ukur dengan jumlah tanaman yang seharusnya ada di dalam petak ukur tersebut.

Lebih lanjut metode penanaman mangrove pesisir pantai sebagaimana perwujudan invensi, terdiri dari:

1. menyiapkan pembibitan untuk memastikan persiapan jumlah bibit mangrove siap tanam dan jenis bibit mangrove yang akan ditanam;
2. melakukan pembersihan dan penyiapan lahan untuk memastikan lokasi telah bersih dari bambu atau ajir yang menancap disubtrat sehingga tidak mengganggu proses penanaman dan memastikan bahwa subtrat pada calon lokasi penanaman rata dan tidak bergelombang;
3. menyiapkan pembuatan kluster-kluster berbentuk segitiga yang dilengkapi dengan bibit mangrove yang terdiri dari:
 - a. bambu dengan panjang minimal 4 meter atau lebih, dipasang dan dikunci saling berhubungan secara berjajar vertikal dan rapat tanpa celah seperti pagar dan membentuk segitiga sama kaki dengan alas 1,5 meter dan tinggi 4 meter yang disebut kluster segitiga;
 - b. kluster segitiga dibenamkan sepanjang 2 meter kedalam permukaan tanah dan 2 meter diatas permukaan tanah;
 - c. setiap bagian dalam kluster segitiga ditempatkan terpal sebagai pelapis bagian dalam susunan bambu dengan tinggi 1 meter diatas permukaan tanah;

- d. setiap bagian dalam kluster segitiga pada dibagian atas dari permukaan tanah ditempatkan isian suatu substrat media tanam dengan tinggi 1 meter;
 - e. bibit mangrove ditanamkan dibagian dalam kluster segitiga pada substrat media tanam dalam kondisi tegak lurus dan berumpun dan ditimbun disisi lubang sampai leher akar, kemudian tanah dipadatkan sampai terjadi kontak antara perakaran dengan tanah, bibit ditanam dalam kondisi tegak dan berumpun dengan jarak antar bibit mangrove yaitu 10 cm x 10 cm;
4. menyusun kluster-kluster segitiga secara horizontal dan dalam dua baris yang tidak berjajar (zigzag) dengan bagian baris lainnya membentuk formasi susunan gigi hiu dengan jarak antar kluster segitiga dengan kluster segitiga lainnya adalah 1 meter kesamping dan 1 meter kebawah;
5. melakukan pemeliharaan, dilaksanakan pada bulan ke-2 sampai ke-12, dengan langkah: 1)pembersihan sampah dan gulma; 2)pemupukan daun;3)penyiangan;4)pemberantasan hama/penyakit; dan 5) penyulaman;
6. melakukan pengamanan yaitu perlindungan tanaman dari gangguan seperti binatang dan lainnya dengan menggunakan waring.

KLAIM

1. Metode penanaman mangrove pesisir pantai dengan penanaman rumpun berpagar pada formasi susunan gigi hiu, yang terdiri dari:

5 menyiapkan pembibitan untuk memastikan persiapan jumlah bibit mangrove siap tanam dan jenis bibit mangrove yang akan ditanam;

 melakukan pembersihan dan penyiapan lahan untuk memastikan lokasi telah bersih dari bambu atau ajir yang
10 menancap disubtrat sehingga tidak mengganggu proses penanaman dan memastikan bahwa subtrat pada calon lokasi penanaman rata dan tidak bergelombang;

 membuat kluster-kluster berbentuk segitiga yang dilengkapi dengan bibit mangrove yang terdiri dari:

15 - bambu dengan panjang minimal 4 meter atau lebih, dipasang dan dikunci saling berhubungan secara berjajar vertikal dan rapat tanpa celah seperti pagar dan membentuk segitiga sama kaki dengan alas 1,5 meter dan tinggi 4 meter yang disebut kluster
20 segitiga;

 - kluster segitiga dibenamkan sepanjang 2 meter kedalam permukaan tanah dan 2 meter diatas permukaan tanah;

 - setiap bagian dalam kluster segitiga ditempatkan terpal sebagai pelapis bagian dalam susunan bambu dengan tinggi 1 meter diatas permukaan tanah;

25 - setiap bagian dalam kluster segitiga pada dibagian atas dari permukaan tanah ditempatkan isian suatu substrat media tanam dengan tinggi 1 meter;

30 - bibit mangrove ditanamkan dibagian dalam kluster segitiga pada substrat media tanam dalam kondisi tegak lurus dan berumpun dan ditimbun disisi lubang sampai leher akar, kemudian tanah dipadatkan sampai terjadi kontak antara perakaran dengan tanah, bibit
35 ditanam dalam kondisi tegak dan berumpun dengan

jarak antar bibit mangrove yaitu 10 cm x 10 cm,
berisikan sebanyak 50 tanaman mangrove;

5 menyusun kluster-kluster segitiga secara horizontal dan dalam dua baris yang tidak berjajar (zigzag) dengan bagian baris lainnya membentuk formasi susunan gigi hiu dengan jarak antar kluster segitiga dengan kluster segitiga lainnya adalah 1 meter kesamping dan 1 meter kebawah;

10 melakukan pemeliharaan, dilaksanakan pada bulan ke-2 sampai ke-12, dengan langkah: 1)pembersihan sampah dan gulma; 2)pemupukan daun;3)penyiangan;4)pemberantasan hama/penyakit; dan 5) penyulaman;

melakukan pengamanan yaitu perlindungan tanaman dari gangguan seperti binatang dan lainnya dengan menggunakan waring.

15

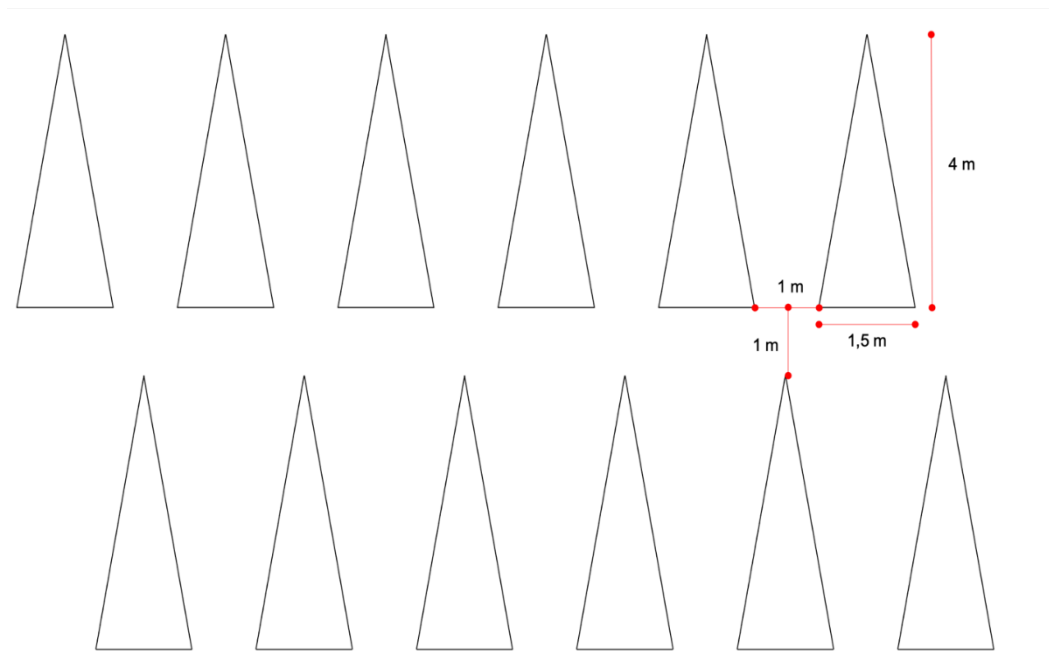
Abstrak

**METODE PENANAMAN MANGROVE PESISIR PANTAI DENGAN PENANAMAN RUMPUN
BERPAGAR PADA FORMASI SUSUNAN GIGI HIU UNTUK MENCEGAH KEGAGALAN
PENANAMAN MANGROVE AKIBAT GELOMBANG LAUT**

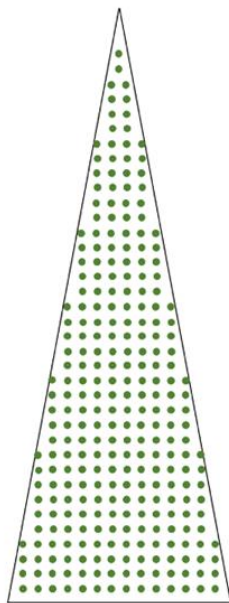
5

Invensi ini berhubungan dengan metode yang digunakan untuk penanaman mangrove di pesisir pantai, khususnya metode yang penanaman mangrove pesisir pantai dengan penanaman rumpun berpagar pada formasi susunan gigi hiu untuk mencegah kegagalan penanaman mangrove akibat hantaman ombak yang kuat saat cuaca buruk, yang bertujuan untuk menjaga pasokan air terjamin, menciptakan substrat yang stabil serta memberikan nutrisi hara yang cukup dan seimbang untuk pertumbuhan mangrove.

10

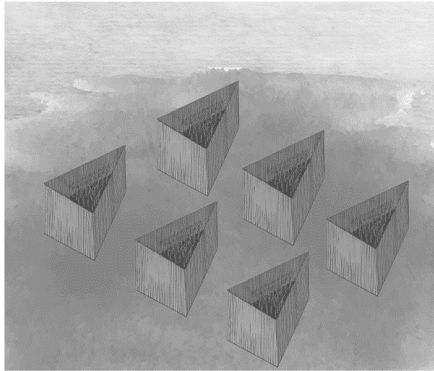


Gambar 1

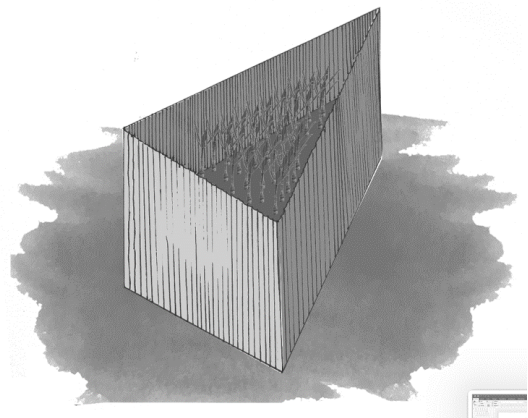


Gambar 2

Ilustrasi Formasi

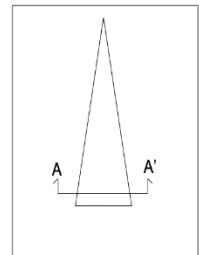
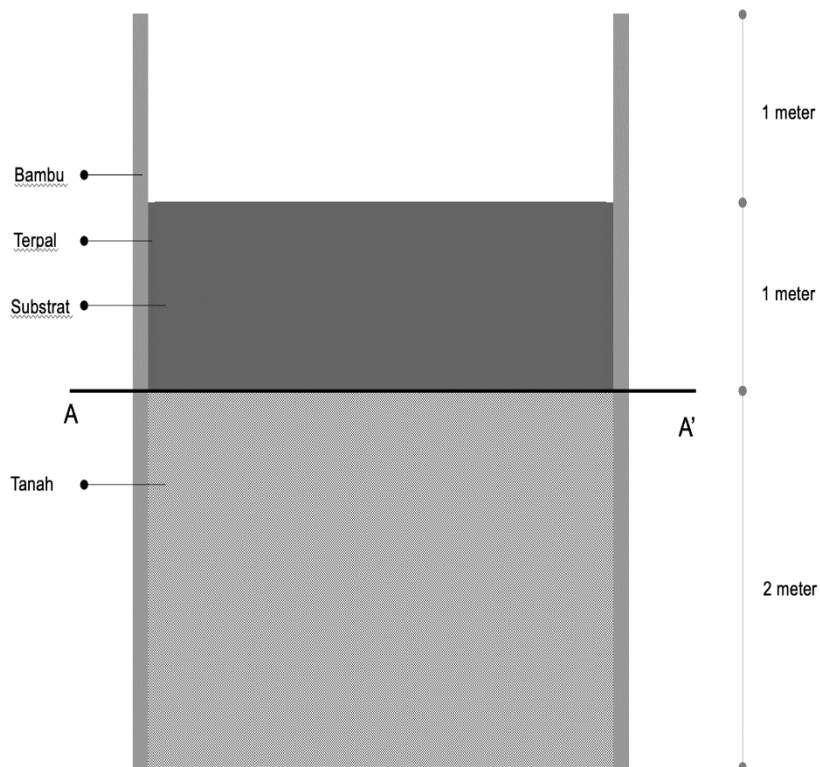


Ilustrasi 3D



Gambar 3

Ilustrasi Potongan Melintang



Gambar 4



Gambar 5



Gambar 6