

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Penerapan Teknologi Plasma Untuk Mempercepat Persemaian Mangrove Sebagai Upaya Rehabilitasi Green Belt Untuk Mengatasi Abrasi

Nama/ Jumlah Penulis : 4 Orang

Status Pengusul : ~~Penulis pertama/ Penulis ke-4/ Penulis Korespondensi **~~

Identitas Jurnal Ilmiah :

- a. Nama Jurnal : Jurnal Riptek
- b. Nomor ISSN : E-ISSN 2716-3482 P-ISSN 1978-8320
- c. Vol, No., Bln Thn : Vol. 7, No. 1, Hal. 15-26, Januari 2013
- d. Penerbit : Riptek
- e. DOI artikel (jika ada) : -
- f. Alamat web jurnal : <https://ripteck.semarangkota.go.id/index.php/ripteck/index>
- Alamat Artikel : <https://adoc.pub/penerapan-teknologi-plasma-untuk-mempercepat-persemaian-mang.html>
- g. Terindex : Google Scholar, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Sinta5, Impact factor:-

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah : ☐ Jurnal Ilmiah Internasional/Internasional Bereputasi
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) ☒ Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
☐ Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Reviewer		Nilai Rata-rata
	Reviewer I	Reviewer II	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)	1,00	2	1,5
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	2,50	6	4,25
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)	2,50	5,5	4
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)	2,50	4	3,25
Total = (100%)	8,50	17,5	13
Nilai untuk Pengusul : $40\% \times 1/3 \times 13 = 1,733$			

Reviewer 1



Prof. Dr. Kusworo Adi, S.Si., M.T.
 NIP. 197203171998021001
 Unit Kerja : Fisika/FSM/UNDIP
 Bidang Ilmu: Fisika Instrumentasi

Semarang, 18 Januari 2023

Reviewer 2



Prof. Dr. Agus Subagio, S.Si., M.Si.
 NIP. 19710813 1995121001
 Unit Kerja : Fisika/FSM/UNDIP
 Bidang Ilmu: Fisika Material

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU *PEER REVIEW*
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Penerapan Teknologi Plasma Untuk Mempercepat Persemaian Mangrove Sebagai Upaya Rehabilitasi Green Belt Untuk Mengatasi Abrasi

Nama/ Jumlah Penulis : 4 Orang

Status Pengusul : ~~Penulis pertama/ Penulis ke-4/ Penulis Korespondensi **~~

Identitas Jurnal Ilmiah :

a. Nama Jurnal	: Jurnal Riptek
b. Nomor ISSN	: E-ISSN 2716-3482 P-ISSN 1978-8320
c. Vol, No., Bln Thn	: Vol. 7, No. 1, Hal. 15-26, Januari 2013
d. Penerbit	: Riptek
e. DOI artikel (jika ada)	: -
f. Alamat web jurnal	: https://ripteck.semarangkota.go.id/index.php/ripteck/index
Alamat Artikel	: https://adoc.pub/penerapan-teknologi-plasma-untuk-mempercepat-persemaian-mang.html
g. Terindex	: Google Scholar, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Sinta5, Impact factor:-

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah : ☐ Jurnal Ilmiah Internasional/Internasional Bereputasi
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) ☐ Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
☒ Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional ☐	Nasional Terakreditasi ☐	Nasional Tidak Terakreditasi ☒	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)		1,00		1,00
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)		3,00		2,50
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)		3,00		2,50
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)		3,00		2,50
Total = (100%)		10		8,50
Nilai Pengusul = 40% x 1/3 x 8,50 = 1,13				

Catatan Penilaian artikel oleh Reviewer :

1. Kelengkapan unsur isi jurnal:

Penulisan artikel sudah baik dan mengikuti standard penulisan artikel di jurnal, yaitu Abstrak, Pendahuluan, Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terima Kasih dan Pustaka. Substansi artikel sesuai bidang ilmu pengusul

2. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:

Lingkup bahasan dari artikel ini adalah bidang fisika. Pembahasan cukup baik yaitu Penerapan Teknologi Terpadu Terapan antara lain: penerapan teknologi turunan stimulasi pertumbuhan benih mangrove berbasis Plasma Technology skala agroindustri mangrove dan menemukan bibit mangrove dengan kualitas pertumbuhan yang cepat, baik untuk pra tanam dan sesudah tanam. Kedalaman pembahasan baik.

3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi:

Informasi yang disajikan cukup baru dan hasil yang diperoleh memuat substansi orisinal dengan aspek aplikasi yang penting. Sumber gagasan penulis untuk artikel ini kurang komprehensif. Dari 10 referensi yang dipakai terdapat 6 paper yang lebih dari 10 tahun terakhir (out of date). Metodologinya dan penulisannya cukup terstruktur.

4. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan:

Artikel dimuat di Jurnal Riptek, pada Vol. 7, No. 1, Hal. 15-26, Januari 2013. Diterbitkan oleh Riptek, terindeks Google Scholar

Semarang, 18 Januari 2023
 Reviewer 1


 Prof. Dr. Kusworo Adi, S.Si., M.T.
 NIP. 197203171998021001
 Unit Kerja : Fisika/FSM/UNDIP
 Bidang Ilmu: Fisika Instrumentasi

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Penerapan Teknologi Plasma Untuk Mempercepat Persemaian Mangrove Sebagai Upaya Rehabilitasi Green Belt Untuk Mengatasi Abrasi

Nama/ Jumlah Penulis : 4 Orang

Status Pengusul : ~~Penulis pertama/ Penulis ke-4/ Penulis Korespondensi **~~

Identitas Jurnal Ilmiah :

- a. Nama Jurnal : Jurnal Riptek
- b. Nomor ISSN : E-ISSN 2716-3482 P-ISSN 1978-8320
- c. Vol, No., Bln Thn : Vol. 7, No. 1, Hal. 15-26, Januari 2013
- d. Penerbit : Riptek
- e. DOI artikel (jika ada) : -
- f. Alamat web jurnal : <https://ripteck.semarangkota.go.id/index.php/ripteck/index>
- Alamat Artikel : <https://adoc.pub/penerapan-teknologi-plasma-untuk-mempercepat-persemaian-mang.html>
- g. Terindex : Google Scholar, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Sinta5, Impact factor:-

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah : ☐ Jurnal Ilmiah Internasional/Internasional Bereputasi

(beri ✓ pada kategori yang tepat) ☒ Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi

☐ Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional ☐	Nasional Terakreditasi ☒	Nasional Tidak Terakreditasi ☐	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)		2,5		2
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)		7,5		6
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)		7,5		5,5
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)		7,5		4
Total = (100%)		25		17,5
Nilai Pengusul = 40% x 1/3 x 17,5 = 2,3 (Max 25)				

Catatan Penilaian artikel oleh Reviewer :

1. Kesesuaian dan kelengkapan unsur isi jurnal:

Penulisan jurnal untuk artikel telah diikuti dengan lengkap, terdapat abstrak, pendahuluan, bahan dan metode, hasil dan pembahasan, kesimpulan, daftar pustaka.

2. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:

Pembahasan artikel terkait penerapan teknologi plasma untuk mempercepat persemaian mangrove sebagai upaya rehabilitasi green belt untuk mengatasi abrasi terlihat lebih ke pengabdian kepada masyarakat dengan pembahasan lebih kajian pemberdayaan masyarakat, aspek konservasi, dampak ekonomi maupun aspek biologis.

3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi:

Metode yang digunakan lebih mengarah ke penerapan system yang dipakai.

4. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan:

Jurnal untuk artikel yang diterbitkan terakreditasi Sinta 5. Masih terdapat kesalahan pengetikan dimana terdapat tulisan yang hilang pada penerbitan.

Semarang, 18 Januari 2023

Reviewer 2



Prof. Dr. Agus Subagio, S.Si., M.Si.

NIP. 19710813 1995121001

Unit Kerja : Fisika/FSM/UNDIP

Bidang Ilmu: Fisika Material



JURNAL LITBANG PROVINSI JAWA TENGAH

 [BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PROVINSI JAWA TENGAH](#)

 [P-ISSN : 14129833](#) < > [E-ISSN : 2548463X](#)



0
Impact Factor



146
Google Citations



Sinta 5
Current Accreditation

 [Google Scholar](#)

 [Garuda](#)

 [Website](#)

 [Editor URL](#)

History Accreditation

2017

2018

2019

2020

2021

2022

[Garuda](#) [Google Scholar](#)

[STRATEGI KOMUNIKASI DAN METODOLOGI DAKWAH KH ZAINUL MAA'JID -â ÇRIF DALAM PEMANFAATAN MEDIA DAKWAH](#)
Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Jawa Tengah  [Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah Vol 17, No 1 \(2019\): Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah 55-68](#)
 [2019](#)  [DOI: 10.36762/litbangjateng.v17i1.781](#)  [Accred : Sinta 5](#)

[PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI POLLARD TEROLAH TERHADAP PERTUMBUHAN ORGAN PENCERNAAN AYAM BROILER UMUR 7 MINGGU](#)
Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Jawa Tengah  [Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah Vol 17, No 1 \(2019\): Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah 101-110](#)
 [2019](#)  [DOI: 10.36762/litbangjateng.v17i1.772](#)  [Accred : Sinta 5](#)

[PENGARUH STRUKTUR PENGENDALIAN INTERNAL, KUALITAS SUMBER DAYA MANUSIA, KELENGKAPAN DOKUMEN ARSIP USAHA DAN FUNGSI MANAJEMEN TERHADAP PERKEMBANGAN USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH \(UMKM\) DI KABUPATEN BANYUMAS](#)
Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Jawa Tengah  [Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah Vol 17, No 1 \(2019\): Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah 9-23](#)
 [2019](#)  [DOI: 10.36762/litbangjateng.v17i1.782](#)  [Accred : Sinta 5](#)

[ANALISIS INSTRUMEN KEBIJAKAN FISKAL TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI DI 35 KABUPATEN / KOTA PROVINSI JAWA TENGAH TAHUN 2013 - 2017](#)
Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Jawa Tengah  [Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah Vol 17, No 1 \(2019\): Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah 1-8](#)
 [2019](#)  [DOI: 10.36762/litbangjateng.v17i1.759](#)  [Accred : Sinta 5](#)





Riptek Manual Modul (<https://drive.google.com/file/d/1kq-yWYMfbV-r8TukFt-m6meRXLpYrs2r/view?usp=sharing>)

[\(/index.php/riptej/about/editorialPolicies#custom-0\)](http://index.php/riptej/about/editorialPolicies#custom-0)

(/index.php/ripteck/about/submissions#authorGuidelines)

<https://drive.google.com/file/d/14fKhUQhg9UIMZfOrRlnliVwcPhzL3rhK/view?usp=sharing>

Password

Jurnal Riptek Bulan Juli 2013

🕒 10:48 - 21/12/2013

👤 Admin

📁 Jurnal RIPTTEK

Aplikasi Green Wall Pada gedung Pemerintah Dalam Menciptakan Kenyamanan Di Kota Semarang : Sebuah Studi Awal - Eddy Prianto (<http://bappeda.semarangkota.go.id/v2/wp-content/uploads/2013/12/1.artikel-GREENWALL2013-RIPTTEK-EDDYPRIANTO.pdf>) **Penerapan Teknologi Plasma Untuk Mempercepat Persemaian Mangrove Sebagai Upaya Rehabilitasi Green Belt Untuk Mengatasi Abrasi - Muhammad Nur, dkk** (http://bappeda.semarangkota.go.id/v2/wp-content/uploads/2013/12/2.Makalah_RIPTTEK_MNUR_edit-nanik.pdf) **Analisis Kemiskinan Kota Semarang Berdasarkan Data Pendataan Program Perlindungan Sosial (PPLS) - Intan Kertati** (<http://bappeda.semarangkota.go.id/v2/wp-content/uploads/2013/12/3.Analisis-Kemiskinan-Kota-Semarang-Berdasarkan-Data-PPLS.pdf>) **Model Pembiayaan Pedagang Kaki Lima (PKL) Melalui Qardhul Hasan - Heru Sulistyo dan Abdul Hakim** (http://bappeda.semarangkota.go.id/v2/wp-content/uploads/2013/12/4.artikel_heru_hakim_bappeda-Repaired.pdf) **Studi Awal Metode Kajian Bias Gender Dalam Jurnalistik : Stereotype dan Labelling Perempuan Dalam Media Massa Cetak - Sri Utami HH** (<http://bappeda.semarangkota.go.id/v2/wp-content/uploads/2013/12/5.artikel-BIAS-GENDER-RIPTTEK-SINUNG-UNPAND.pdf>)

Statistik Pengunjung

Online	:	27
Hari Ini	:	229
Kemarin	:	367
Minggu	:	596
Bulan	:	7911
Tahun	:	22920
Total	:	571935
Sejak	:	12-04-2017

Weblink

Bappenas
(<http://bappenas.go.id>)
Pemerintah Kota Semarang
(<http://semarangkota.go.id>)
Bappeda Provinsi Jateng
(<http://bappeda.jatengprov.go.id>)
BPS
(<http://bps.go.id>)

Kontak



JL. Pemuda, No .148, Lantai 7 Gedung Mr. Moch Ichsan, Sekayu, Semarang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50132
(<https://www.google.co.id/maps/place/Bappeda+Semarang/@-6.98227,110.4112853,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x2e708b4d891eabc5:0x2ee8673738888f7!8m2!6.9822753!4d110.413474?hl=en>)



024 - 3541095



bappeda@semarangkota.go.id

PENERAPAN TEKNOLOGI PLASMA UNTUK MEMPERCEPAT PERSEMAIAN MANGROVE SEBAGAI UPAYA REHABILITASI GREEN BELT UNTUK MENGATASI ABRASI

by Sumariyah Sumariyah

Submission date: 10-Mar-2023 01:28PM (UTC+0700)

Submission ID: 2033709855

File name: akreditasi_2013_PENERAPAN TEKNOLOGI PLASMA UNTUK MEMPERCEPAT.pdf (611.3K)

Word count: 6541

Character count: 41294

30

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/334130480>

25

PENERAPAN TEKNOLOGI PLASMA UNTUK MEMPERCEPAT PERSEMAIAN MANGROVE SEBAGAI UPAYA REHABILITASI GREEN BELT UNTUK MENGATASI ABRASI

Article · January 2013

CITATIONS

9

READS

416

4 authors, including:



Muhammad Nur

Center for Plasma Research

167 PUBLICATIONS 708 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Nasruddin Nasruddin

Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia

28 PUBLICATIONS 241 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Plasma medicine for experimental cutaneous wound healing [View project](#)



Ozone micro-nano bubble technology [View project](#)

PENERAPAN TEKNOLOGI PLASMA UNTUK MEMPERCEPAT PERSEMAIAN MANGROVE SEBAGAI UPAYA REHABILITASI GREEN BELT UNTUK MENGATASI ABRASI

Muhammad Nur¹, Nasruddin¹, Jafron Wasiq²
dan Sumariyah³

Abstract

Plasma Technology for Growth Stimulation of Seeds (PTGSS)(especially for Mangrove) has been implemented on field scale at Center for Mangrove Seeds in Desa Kaliuntu Kecamatan Pasar Banggi, Kabupaten Rembang. The goals of activities for Implementation of Applicable Integrated Technology such as: application of derivative technology for growth stimulation of mangrove seeds base on Plasma Technology on agro-industrial scale of mangrove. Other goal is how to find mangrove seed with rapid growth quality, both for pre plantation and after plantation. Moreover, these activities has goal how to increase knowledge mangrove farmer community about the integrated Wanamina concept. They are as salt farmer, as mangrove farmer and the same time as fishery. The goals of TTT program have been carried out by conducting several activities such as: to offer and introduce how to use Plasma Technology for Growth Stimulation of Seeds (PTGSS) to the farmer mangrove community, represent by Mangrove Farmer Group. This equipment will become community asset. Conducting workshop about how to plant diversification of mangrove species. And also, conducting workshop on concept and practical aspect mangrove plantation base on Wanamina concept. Implementation of Plasma Technology for Growth Stimulation (PTGS) for mangrove on field scale has been applied successfully with growth acceleration was 43 %. This result indicated that PTGS can reduce time for pre plantation of mangrove until 2.4 months. That's mean, the farmer can reduce cost pre plantation of mangrove and increase 43 % of the benefit for the farmer if we compare with before using PTGS. Moreover, resurveying the results of plantation mangrove base on Wanamina concept, we found that this concept enriched and enhanced macrobenthos, plants species, animal species and plankton species at Kaliuntu territorial waters, Pasar Bangi. Implementation of PTGS augmented self confidence of mangrove farmer community due to using new technology for products differentiation. Furthermore, the success of yang tak kalah penting adalah keberhasilan uji coba lapangan ini Plasma Technology for Growth Stimulation (PTGS) in the field scale gave memberikan keberhasilan tertentu bagi PlasmaTech as an incubator in Community Services Diponegoro University. This incubator can produce more and more same equipment and bring it to the market. Finally, the success of Plasma Technology for Growth Stimulation (PTGS) will increase the capability of PlasmaTech to create new jobs and absorb employees.

Key Words : plasma, mangrove, Wanamina

Pendahuluan

Masalah mangrove, salah satunya, adalah masalah pertumbuhan. Persemaian mangrove tergolong sangat lama. Spesifikasi bibit mangrove siap tanam untuk jenis *Rhizophora apiculata* adalah bibit dengan tinggi rata-rata 30 cm dan jumlah daun 4 lembar. Bibit dengan spesifikasi ini dicapai dalam waktu 4-5 bulan (Takashima, 1999).

Lamanya pembenihan ini merupakan kenyataan yang kurang menguntungkan, karena di sisi lain negara kita sedang dilanda krisis mangrove, yaitu kerusakan hutan mangrove dalam skala massal. Sebuah realitas yang mengkhawatirkan karena selama ini keberadaan hutan mangrove sangat penting untuk menjaga kesetimbangan ekologi wilayah pesisir.

Luas areal hutan mangrove berdasarkan perhitungan yang dilakukan oleh Food and Agriculture Organization/ United Nations Development Programme (FAO/UNDP) pada tahun 1982 tercatat seluas 4,251 juta ha di

seluruh wilayah pesisir Indonesia, namun pada tahun 1996 jumlah tersebut merosot drastis hingga 3,534 juta ha (Kitamura, et al., 1997).

Sementara berdasarkan hasil identifikasi Dirjen Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial, Departemen Kehutanan pada tahun 1999, luas keseluruhan hutan bakau di Indonesia sekitar 8,6 juta ha, terdiri atas 3,8 juta ha di dalam kawasan hutan dan 4,8 juta ha di luar kawasan hutan. Kerusakan hutan bakau di dalam kawasan hutan 1,7 juta ha atau sekitar 44,73% dan kerusakan di luar kawasan hutan 4,2 juta ha atau sekitar 87,50%. Sehingga total kerusakan mencapai sekitar 5,9 juta ha atau 68%. (Pranawingtyas, 2004). Data ini belum termasuk kerusakan hutan mangrove oleh bencana Tsunami Aceh dan Sumatera Utara pada akhir Desember 2004.

Dalam skala lokal-regional kerusakan hutan mangrove juga sangat memprihatinkan. Kawasan hutan mangrove di Pantai Utara

1. Divisi Plasma, Laboratorium Fisika Atom dan Nuklir, Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

2. Laboratorium Ekologi, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

3. Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi, Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

Penerapan Teknologi Plasma untuk Mempercepat Persemaian Mangrove Sebagai Upaya Rehabilitasi Green Belt Untuk Mengatasi Abrasi

(Muhammad Nur, dkk)

Pulau Jawa bahkan kini diperkirakan tinggal 5% hingga 10% (Idris, 2004).

Penyelesaian atas krisis mangrove ini, salah satunya, menuntut adanya gerakan penghijauan atau penanaman kembali (replantasi) yang otomatis menuntut disediakannya bibit mangrove yang tidak saja besar dalam arti kuantitas, namun juga kualitas.

Pada skala yang lebih sempit, penerapan pemercepat persemaian mangrove akan dilakukan di Kabupaten Rembang melalui kerjasama dengan kelompok petani mangrove. Kabupaten Rembang mempunyai 5 pantai sepanjang 60 km yang meliputi 6 Kecamatan yaitu : Kecamatan Kaliore, Kecamatan Rembang, Kecamatan Lasem, Kecamatan Sluke, Kecamatan Kragan dan Kecamatan Sarang. Seluruh pantai sepanjang 60 km tersebut sangat rawan terhadap abrasi dan akresi.

Berdasarkan dari hal tersebut di atas, maka Kelompok Tani Tambak Sidodadi Maju Desa Pasarbanggi Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang merasa terpanggil untuk berperan aktif dalam penanggulangan lahan kritis dan pelestarian sumber daya alam, dengan jalan memanfaatkan lahan seoptimal mungkin sesuai kemampuan lahan. Langkah pertama yang dilaksanakan yaitu menghijaukan lokasi dengan tanaman penghijauan (mangrove) dilanjutkan dengan pembuatan pembibitan tanaman untuk memenuhi kebutuhan kelompok khususnya dan kebutuhan masyarakat pada umumnya.

Desa Pasar Banggi merupakan salah satu desa dalam wilayah Kecamatan Rembang yang terletak 5 km ke timur dari ibu kota Kabupaten Rembang, merupakan desa tempat sentra persemaian tanaman mangrove yang telah cukup dikenal oleh masyarakat luas di pulau Jawa. Desa Pasarbanggi memiliki luas lahan sebesar 413 ha, yang terdiri dari lahan pekarangan seluas 312 ha, lahan tambak seluas 41 ha, dan hutan bakau seluas 60 ha. Desa Pasarbanggi berada 2 m diatas permukaan laut dengan kondisi tanah gromosol, berpasir.

Pada tahun 1970, Desa Pasarbanggi memiliki sekitar 100 ha lahan kritis, yang terdiri dari 60 ha, wilayah pantai dan 40 ha pekarangan. Terpanggil untuk penyelamatan lahan kritis tersebut, terutama tambak disekitar pantai, para petani tambak membentuk kelompok tani yang dinamakan Kelompok Tani Sidodadi Maju terbentuk pada tanggal 20 Januari 1972 dengan jumlah anggota 46 orang.

Kelompok Tani Sidodadi Maju masih melakukan persemaian mangrove secara alami **belum mendapat sentuhan teknologi** sehingga waktu persemaian sangat lama. mencapai waktu 4-5 bulan. Bagi kelompok tani tambak yang saat ini telah menjadi penghasil

bibit mangrove untuk pulau Jawa, waktu persemaian sangat mempengaruhi kemampuan kelompok untuk memenuhi pesanan. Bagi kelompok ini sangat dibutuhkan suatu teknologi untuk pemercepat waktu persemaian.

Masalah lamanya waktu pembenihan mangrove jelas merupakan sebuah kendala tidak sederhana, sehingga upaya-upaya ke arah pemercepatan waktu pembenihan mangrove, atau dengan kata lain upaya pemercepat laju pertumbuhan mangrove, merupakan satu terobosan yang signifikan.

Pemanfaatan teknologi plasma untuk pemercepat pembenihan telah dilakukan oleh Zaenul Muhlisin (2005). Zaenul Muhlisin memanfaatkan teknologi plasma untuk pemercepat perkecambahan biji jagung BISI-2 dengan hasil sangat signifikan. Daya perkecambahan kelompok sampel biji jagung yang sebelumnya diradiasi dengan plasma mencapai 100%, sementara kelompok normal atau tanpa radiasi plasma mencapai 90%. Sedang prosentase efektifitas perkecambahan untuk kelompok biji dengan radiasi plasma mencapai 178,9% dibandingkan kelompok normal (Zaenul, 2005).

Teknologi plasma dipakai sebagai pembangkit ion N^+ dari udara bebas. Besarnya komposisi nitrogen dalam udara bebas, hingga mencapai 80%, menyebabkan peradisasian plasma terhadapnya berpotensi besar menghasilkan ion N^+ . Selanjutnya penyusupan berkas ion nitrogen ke dalam suatu bahan akan merubah struktur mikro bahan, sehingga sifat-sifat fisik dan kimia bahan tersebut pun ikut berubah (Komariyah, 2003). Disamping itu, teknologi plasma yang dibangkitkan di udara dapat **mengai**.....

Unsur nitrogen diperlukan semua organisme dalam hidupnya. Sebagian besar organisme hanya dapat menggunakan nitrogen dalam bentuk senyawa, nitrogen berikatan dengan atom unsur lain membentuk ion seperti NH_4^+ atau NO_3^- . Konsentrasi terbesar dari nitrogen diperoleh di atmosfer bumi yang berupa gas dinitrogen (N_2). Gas tersebut stabil dan hampir 80 % terdapat di atmosfer bumi. Hal tersebut merupakan suplai yang besar bagi makhluk hidup di bumi (Giller, 1991).

Pada tanaman, nitrogen merupakan elemen yang paling lazim ditemukan dan terdapat pada senyawa esensial tanaman seperti protein, asam nukleat, penyusun *Deoreboxy Nucleo Acid* (**DNA**) dan banyak kandungan vitamin. Di samping itu, nitrogen juga berperan dalam kebanyakan reaksi biokimia yang menyusun kehidupan tanaman. Pada tanaman, nitrogen dapat diperoleh melalui lucutan listrik seperti petir dalam bentuk oksida nitrogen

(Devlin, 1983). Dalam hal ini, teknologi plasma mensuplai kebutuhan nitrogen tanaman secara langsung dari udara lewat penyusupan ion N^+ .

Musim tanam mangrove tergantung pada penyediaan benih. Selain faktor kuantitas benih, keberhasilan tumbuh mangrove ditentukan oleh kualitas benih. Benih yang layu, mati atau lambat tumbuh harus disisihkan karena tidak layak tanam. Keterbatasan benih layak tanam menghambat upaya rehabilitasi hutan mangrove. Penerapan teknologi alternatif guna mempercepat pertumbuhan benih mangrove sangat diperlukan guna mengantisipasi hal tersebut. Salah satunya adalah penerapan teknologi plasma. Upaya peningkatan nilai budidaya mangrove, selain dengan penerapan teknologi, perlu juga dilakukan peningkatan wawasan dan kesadaran masyarakat petani mangrove, terutama menyangkut kemampuan dalam hal manajemen budidaya mangrove secara modern, berkesinambungan dan komperhensif.

Makalah ini melaporkan tentang hasil penerapan teknologi pemercepat persemaian mangrove berbasis teknologi plasma pada skala industri pertanian (agroindustri) mangrove. Juga dilaporkan hasil hasil penerapan teknologi terhadap benih mangrove dengan pertumbuhan lebih cepat, baik pada fase persemaian maupun pertumbuhan lebih lanjut. Selain itu dibahas pula desiminasi teknologi tepat guna ini untuk meningkatkan pemahaman petani mangrove tentang konsep Wanamina secara terpadu, yakni disamping sebagai tambak, petani garam dan petani mangrove.

Tinjauan Teoritis Program

Menurut Hogarth (1999), hutan mangrove umumnya tumbuh pada daerah intertidal dengan jenis tanah berupa lumpur, berlempang atau berpasir. Substratnya tergenang air laut secara berkala, baik setiap hari maupun yang hanya tergenang pada saat purnama. Hutan mangrove menerima pasokan air tawar yang cukup dari daratan serta terlindung dari gelombang besar dan arus pasang surut yang kuat.

Meski pada umumnya hidup di daerah dengan salinitas tinggi, namun toleransi kadar garam tumbuhan mangrove sangat tinggi. Menurut Hogarth (1999), salah satu bentuk adaptasinya adalah dengan mengeluarkan kelebihan garam melalui sekresi.

1. Fungsi dan Manfaat Mangrove

Rusila (1999) menyatakan hutan mangrove secara ekologis berfungsi sebagai daerah pemijahan (*spawn ground*), daerah pembesaran (*nursery ground*) serta tempat mencari makanan (*feeding ground*) bagi biota

laut tertentu. Hutan mangrove juga mampu berperan sebagai penahan abrasi, peredam gelombang dan angin badai, serta penahan lumpur dan perangkap sedimen bagi wilayah daratan yang berada di belakang ekosistem tersebut.

Hutan mangrove menghasilkan bahan dasar untuk keperluan rumah tangga dan industri, seperti kayu bakar, bahan bangunan, arang kertas dan bahan baku tekstil. Duhari (2003) menambahkan bahwa hutan mangrove mampu menjadi pemasok larva ikan, udang serta biota laut lainnya dimana secara komersil ekonomis bernilai sangat tinggi.

2. Kondisi Mangrove di Indonesia

Krisis mangrove, yaitu kerusakan hutan mangrove secara massal melanda negeri Indonesia. Luas areal hutan mangrove berdasarkan perhitungan yang dilakukan oleh FAO/UNDP pada tahun 1982 tercatat seluas 4,251 juta ha di seluruh wilayah pesisir Indonesia, namun pada tahun 1996 jumlah tersebut merosot drastis hingga 3,534 juta ha (Kitamura, et al., 1997).

Sementara berdasarkan hasil identifikasi Dirjen Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial tahun 1999, luas keseluruhan hutan bakau di Indonesia sekitar 8,6 juta ha, terdiri atas 3,8 juta ha di dalam kawasan hutan dan 4,8 juta ha di luar kawasan hutan. Kerusakan hutan bakau di dalam kawasan hutan 1,7 juta ha atau sekitar 44,73% dan kerusakan di luar kawasan hutan 4,2 juta ha atau sekitar 87,50%. Sehingga total kerusakan mencapai sekitar 5,9 juta ha atau 68% (Pranawingtyas, 2004).

Dalam skala lokal-regional kerusakan hutan mangrove juga sangat memprihatinkan. Kawasan hutan mangrove di pantai utara Pulau Jawa bahkan kini diperkirakan tinggal 5% hingga 10% (Idris, 2004). Sedang untuk lahan mangrove pantai Jawa Tengah menurut laporan Dinas Perikanan (1999) mengalami penurunan hingga 70%. Jumlah mangrove yang belum terganggu di Jawa Tengah dilaporkan tinggal 46.000 hektar (Rasila, 1999).

3. Persemaian Mangrove

Krisis mangrove merupakan realitas yang harus segera diselesaikan. Semua pihak sepatutnya mencermatinya sebagai ancaman yang jika tidak segera ditanggulangi maka dapat berdampak luas. Kerusakan mangrove berarti pula rusaknya wilayah pesisir dimana proses alam sekaligus kehidupan masyarakat wilayah pesisir pun terganggu.

Salah satu upaya untuk merehabilitasi hutan mangrove adalah dengan gerakan penghijauan atau penanaman kembali (replantasi). Penanaman kembali biasanya dilakukan dengan cara menanam benih mangrove (*propagule*) langsung ataupun terlebih dahulu melalui persemaian. Menurut Bangen (2002) tingkat keberhasilan penanaman benih mangrove melalui persemaian terlebih dahulu relatif lebih tinggi (60% - 80%) bila dibandingkan dengan menanam langsung di lokasi (hanya 20% - 30%).

4. Deskripsi *Rhizophora apiculata*

Rhizophora atau yang lebih dikenal dengan sebutan mangal atau bakau merupakan jenis mangrove yang umum dijumpai karena penyebarannya yang luas (Departemen Kehutanan Jawa Tengah, 1997). Selain itu mangrove jenis ini juga mendominasi vegetasi hutan bakau itu sendiri (Lumintang dalam Susilo, 2002).

Menurut Takashima (1999), sebagian besar spesies *Rhizophora apiculata* tumbuh di pusat hutan mangrove yang rapat, dan dapat dijumpai di tempat-tempat yang berlumpur, misalnya muara. *Rhizophora apiculata* dapat tumbuh setinggi 20 – 30 m. Rusila (1999) menambahkan bahwa jenis-jenis *Rhizophora* mendominasi areal yang digenangi pasang sedang.

Daun *Rhizophora apiculata* sebelah atas berwarna hijau sampai kuning kehijauan, bagian bawahnya kuning kehijauan, bagian tengah yang agak menurun kadang berwarna kemerahan. Takashima (1999) menambahkan bahwa panjang daun 10-20 cm, lebar 5-8 cm, berbentuk elips, tirus serta terdapat bintik-bintik hitam dibagian bawah daun yang tua.

Menurut Takashima (1999), ciri kematangan benih *Rhizophora apiculata* ditandai dengan warna merah kekuningan pada kotiledon, berdiameter minimal 14 mm dan mencapai panjang kurang lebih 20 cm.

Propagul mangrove jenis ini berjenis vivipari. Biji *Rhizophora* berkecambah di pohon dan tidak jatuh ke permukaan tanah sampai semai ini mempunyai panjang beberapa centimeter (Hutabarat dan Evans, 1984).

Menurut Nybakken (1993), setelah propagul lepas dari pohon, masuk ke perairan dan mengapung di permukaan air. Setelah itu benih terbawa aliran air menuju perairan pantai dangkal, dimana bagian bakal akar pada benih akan mencapai dasar

perairan dan secara bertahap tumbuh menjadi pohon.

5. Fungsi Nitrogen bagi Tumbuhan

Dalam jaringan tumbuhan, nitrogen merupakan penyusun banyak senyawa esensial bagi tumbuhan, misalnya asam-asam amino. Karena setiap molekul protein tersusun dari asam-asam amino dan setiap enzim adalah protein, maka nitrogen juga merupakan unsur penyusun protein dan enzim. Selain itu nitrogen juga terdapat dalam klorofil, hormon sitokinin dan auksin (Lakitan, 1993).

Protein sangat penting artinya bagi makhluk hidup. Semua enzim yang terlibat dalam reaksi-reaksi metabolisme adalah protein. Namun bukan berarti semua protein adalah enzim (Lakitan, 1993). Protein yang terkandung dalam klorofil adalah asam nukleat dengan unsur penyusun mengandung nitrogen. Protein yang berfungsi sebagai cadangan makanan terdapat pada biji-bijian. Sementara pada kecambah yang tumbuh dalam gelap, terbentuk asparagin atau glutamin. Kecambah yang mengalami etiolasi di dalam gelap tidak cukup mempunyai karbohidrat sehingga membongkar cadangan protein guna dioksidasikan dalam respirasi. Pada respirasi ini terlepaslah NH_3 . Amonia yang bertimbun-timbun adalah racun bagi kecambah atau jaringan-jaringan yang berkepentingan. Maka berubahnya sebagian dari amonia menjadi asparagin atau glutamin merupakan suatu keuntungan bagi kecambah.

6. Teknologi Plasma sebagai Pembangkit Ion N^+

Konsep tentang plasma pertama kali dikemukakan oleh Langmuir dan Tonks pada tahun 1928. Mereka mendefinisikan plasma sebagai gas yang terionisasi dalam lucutan listrik (Raizer, 1991), jadi plasma dapat juga didefinisikan sebagai percampuran kuasinetral dari elektron, radikal, ion positif dan negatif (Tseng, 1999). Menurut Chen (2002), plasma merupakan daerah reaksi tumbukan elektron yang sangat signifikan untuk terjadi. Plasma dapat terjadi ketika temperatur atau energi suatu gas dinaikkan sehingga memungkinkan atom-atom gas terionisasi akan membuat gas tersebut melepaskan elektron-elektronnya yang pada keadaan normal mengelilingi inti.

Udara bebas mengandung 78% molekul nitrogen. Ketika dibangkitkan plasma pada udara bebas maka molekul nitrogen akan

terionisasi atau terbentuk radikal bebas. Ion-ion N_2^+ inilah yang diimplantasikan ke calon akar atau calon daun mangrove sehingga terjadi penambahan unsur hara secara efektif dan pada akhirnya akan mempercepat laju pertumbuhan mangrove.

Bahan dan Metoda

Penelitian dalam program Teknologi Tepat Terpadu (TTT) ini merupakan penelitian Kaji Tindak (*Action Research*). Kaji tindak yang dilakukan adalah penerapan teknologi plasma untuk bidang pertanian khususnya pada pertanian mangrove. Peralatan pemercepat tumbuh berteknologi plasma ini telah diuji cobakan pada skala laboratorium dan memberikan hasil yang sangat memuaskan. Dari pelacakan sumber ilmiah belum terdapat suatu cara pemicu tumbuhnya tanaman mangrove. Cara ini merupakan cara baru dan sangat menjanjikan.

Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

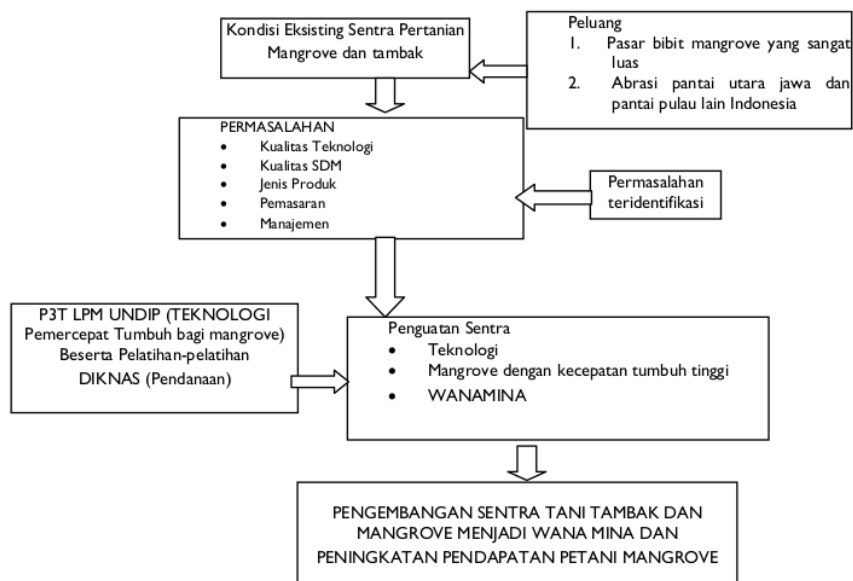
1. Perkenalkan peralatan pemercepat tumbuh mangrove ke masyarakat, dan peralatan ini akan dihibahkan ke kelompok tani mangrove dan akan menjadi asset dari kelompok
2. Melakukan pelatihan bagi petani mangrove untuk menggunakan peralatan.

3. Melakukan pelatihan diversifikasi jenis tanaman mangrove.
4. Melakukan pelatihan tentang Wanamina.

1. Desain Penerapan Program Teknologi Tepat Terpadu

Seperti yang telah dibahas pada bagian analisa situasi, bahwa pada tahun 1972, para petani tambak memulai menanam mangrove disebabkan oleh kritisnya lahan tambak akibat abrasi pantai yang sangat cepat. Petani mangrove tak dapat dipisah dengan petani tambak.

Saat ini, di samping hasil tambak para petani juga telah mendapat hasil tambahan dari penjualan bibit mangrove. Karena persemaian mangrove masih konvensional tanpa sentuhan teknologi, sehingga untuk mendapatkan bibit siap tanam diperlukan waktu 4-5 bulan. Teknologi Tepat Terpadu ini diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan lamanya persemaian bibit mangrove dan masalah-masalah lain seperti pengetahuan tentang mangrove, manajemen dan kemampuan pemasaran. Kerangka pikir penerapan teknologi tepat terpadu ini sedemikian rupa sehingga sasaran dapat dicapai ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1
Kerangka Pikir Proses Penerapan Teknologi Tepat Terpadu

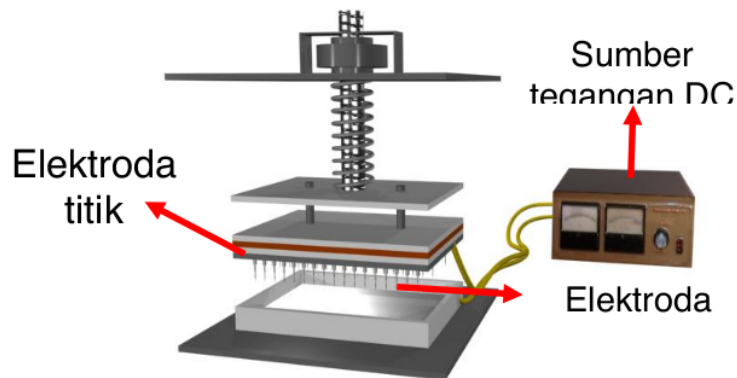
2. Pengujian Kualitas Produk Alat *Plasma Technology for Growth Stimulation (PTGS)*.

Uji produk dalam hal ini dikategorikan dalam dua macam, yaitu :

- Uji ketahanan dan kualitas produk alat *Plasma Technology for Growth Stimulation (PTGS)*.

Uji ketahanan dan kualitas produk alat *Plasma Technology for Growth Stimulation*

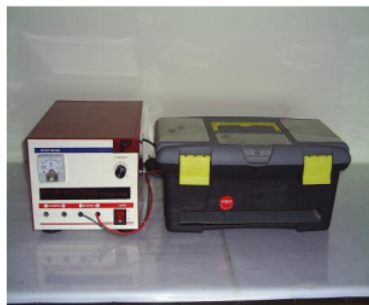
(PTGS) dilakukan di Laboratorium Fisika Inti dan Atom Jurusan Fisika Universitas Diponegoro pada pekan kedua bulan Mei 2006. Uji ketahanan dan kualitas produk dilakukan dengan mengoperasikan sistem selama 12 jam dengan rentang tegangan antara 8 kV-9 kV, serta pemantauan stabilitas kinerja alat berupa tegangan yang dihasilkan.



Gambar 2
Desain Alat Pemercepat Tumbuh Berteknologi Plasma

- Uji Pemakaian Produk

Uji ini dilakukan di kawasan *green belt* mangrove Dukuh Kaliuntu Pasar Banggi Kabupaten Rembang Propinsi Jawa Tengah sejak pekan ketiga bulan Mei 2006 hingga pekan ke empat bulan Agustus 2006. Peralatan yang telah direalisasi dan digunakan untuk mempercepat tumbuh bibit mangrove ditunjukkan oleh Gambar 3.



Gambar 3
Foto Realisasi Alat Pemercepat Tumbuh Berteknologi Plasma

Tahapan penggunaan peralatan untuk skala lapangan seperti berikut:

- Sistem alat *Plasma Technology for Growth Stimulation (PTGS)* dipakai untuk meradiasi 40 sampel benih mangrove selama 60 menit.
- Dilakukan penanaman sampel benih mangrove hasil radiasi tersebut beserta kelompok kontrol. Dalam hal ini kami membagi sampel dalam empat kelompok, yaitu :
 - Sebanyak 20 sampel benih yang diradiasi plasma dan ditanam dalam *polybag*.
 - Sebanyak 20 sampel benih yang tidak diradiasi plasma dan ditanam dalam *polybag* (kelompok kontrol terhadap poin a)
 - Sebanyak 20 sampel benih yang diradiasi plasma ditanam tanpa *polybag*.
 - Sebanyak 20 sampel benih yang tidak diradiasi plasma dan ditanam tanpa *polybag* (kelompok kontrol terhadap poin c).

- c. Melakukan pemantauan sampel benih, yaitu berupa pengamatan, pengukuran dan dokumentasi selama 3 bulan (Mei-Agustus 2006). Variabel data pengukuran berupa : perubahan panjang *plumulae* dan daun, perubahan jumlah daun dan kualitas *plumulae* dan daun.
- b. Melakukan pengolahan data hasil pengukuran dengan program komputer *Microsoft Excel* sehingga diperoleh prosentase efektifitas pertumbuhan benih dengan radiasi plasma; dan juga uji signifikansi dengan Anova.

Hasil dan Pembahasan

Setelah set up alat *Plasma Technology for Growth Stimulation (PTGS)*, kemudian dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan dalam dua kategori, yaitu : pertama, pengujian ketahanan alat itu sendiri, dimana ini berkait erat dengan penentuan parameter-parameter fisis alat pemakaian sekaligus untuk mengetahui ketahanan alat; kedua, pengujian pemakaian alat untuk mendapatkan benih mangrove dengan kecepatan tumbuh yang lebih baik.

1. Hasil Uji Teknologi Plasma Pemercepat Pertumbuhan

Peralatan PTGS dirakit diuji coba kehandalannya di laboratorium. Pada dasarnya terdapat dua bagian utama peralatan ini yakni bagian reaktor plasma dan bagian pembangkit tegangan tinggi. Semua peralatan tersebut dilakukan rancang bangun di Laboratorium Fisika Atom dan Nuklir, Jurusan Fisika Universitas Diponegoro.

Spesifikasi sistem alat adalah sebagai berikut :

Input	: 220 V AC / 50 Hz
Out put	: up to 20 Kv DC- not loaded
Power	: 190 Watt
Dimensi	: 450 x 320 x 185 mm

2. Uji Ketahanan dan Kualitas Sistem Alat

Pengujian alat dilakukan di Laboratorium Fisika Atom dan Nuklir Jurusan Fisika Universitas Diponegoro. Dalam uji ini, sistem alat (rangkain sumber tegangan tinggi dan reaktor plasma) mampu bertahan hidup hingga 12 jam dengan harga tegangan antara 8-9 kilovolt. Adapun kualitas tegangan keluaran baik.

3. Uji Pemakaian Alat

Pengujian alat dilakukan dengan meradiasikan plasma dengan *Plasma Technology for Growth Stimulation (PTGS)* terhadap propagul mangrove. Aktivitas ini dilakukan di sekitar pekan ketiga bulan Mei 2006 di Kaliuntu Pasar Banggi Kabupaten Rembang. Peradiasian plasma

dilakukan pada tegangan 8 kilovolt dengan lama peradiasian 60 menit. Semua benih ditanam di kompleks hutan mangrove Kaliuntu Pasarbanggi Rembang tiga hari setelah peradiasian.

Analisa hasil dilakukan pada pekan ke empat bulan Agustus 2006, atau sekitar 3 bulan setelah penanaman benih. Analisa ini dilakukan dengan analisa jumlah daun benih.

Hingga hari terakhir pengamatan dan pengukuran, jumlah sampel benih mangrove *Rhizophora apiculata* dengan empat helai daun dalam kelompok yang sebelumnya diradiasi plasma mencapai 53%, sedang untuk kelompok kontrol hanya 37%. Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa pertumbuhan kelompok benih mangrove yang sebelumnya diradiasi plasma relatif lebih cepat daripada kelompok kontrol (tanpa radiasi plasma) dengan prosentase efektifitas pertumbuhan mencapai 43%.

Kajian Berbagai Aspek

1. Analisis Biologis

Menurut Takashima, spesifikasi bibit mangrove siap tanam untuk jenis *Rhizophora apiculata* adalah bibit dengan tinggi rata-rata 30 cm dan jumlah daun 4 lembar. Bibit dengan spesifikasi ini dicapai dalam waktu 4-5 bulan (Takashima, 1999).

Secara umum, spesifikasi benih mangrove siap tanam, yaitu benih dengan empat helai daun, ini sudah dapat dilampaui sebagian sampel selama pengujian (kurang lebih 3 bulan). Bahkan kelompok sampel yang sebelumnya mendapat radiasi plasma relatif lebih baik daripada kelompok kontrol. Dalam kurun waktu sekitar tiga bulan ini, jumlah benih mangrove berdaun empat helai dalam kelompok kontrol sebanyak 37%, sementara dalam kelompok benih mangrove yang diradiasi mencapai 53%.



Gambar 4
Benih Mangrove *Rhizophora Apiculata* Uji
(Dalam Hal Ini Terdapat 4 Kelompok)

**Penerapan Teknologi Plasma untuk Mempercepat
Persemaian Mangrove Sebagai Upaya Rehabilitasi
Green Belt Untuk Mengatasi Abrasi**

(Muhammad Nur, dkk)



Gambar 5
Kelompok Mangrove Uji yang Sebelumnya Diradiasi Plasma.
Semuanya Berjumlah 20 Benih

Dengan demikian harga persentase efektifitas pertumbuhan kelompok yang diradiasi plasma terhadap kontrol sebesar 43%. Hasil ini menunjukkan bahwa radiasi plasma cukup efektif dalam menyuplai kebutuhan unsur hara benih mangrove, sekaligus mempercepat pertumbuhan benih. Saat peradiasian plasma telah terjadi difusi gas atau ion nitrogen ke dalam substrat propagul mangrove. Gas atau ion yang berada dalam substrat propagul ini kemudian berfungsi mempercepat pertumbuhan daun. Dengan mempertimbangkan bahwa nitrogen merupakan unsur dominan di udara (mencapai hampir 80%), maka ion yang terdifusi ke dalam substrat propagul mangrove diduga kuat ion nitrogen.

pembentukan tunas atau perkembangan batang dan daun.



Gambar 7
Kelompok Mangrove Uji Tanpa Radiasi Plasma Atau Kelompok Kontrol
(Semuanya Berjumlah 20 Benih)

2. Aspek Konservasi Lingkungan Pantai

Istilah tsunami mengingatkan bangsa Indonesia dengan bencana besar yang melanda Aceh, dilanjutkan Pulau Nias dan Pangandaran. Bencana Tsunami merupakan tantangan tersendiri bagi masyarakat Indonesia. Meskipun ini merupakan konsekuensi logis dari labilitas alam yang kita miliki, sekaligus karena panjangnya garis pantai kepulauan nusantara, namun sudah sepatutnya kita sedapat mungkin mengantisipasi potensi bencana yang jelas akan menimbulkan banyak korban ini.

Kerusakan kawasan pantai karena bencana Tsunami atau banjir air laut lainnya sebenarnya bisa diminimalisir dengan pengadaan green belt hutan mangrove di sepanjang pesisir pantai. Green belt ini merupakan benteng alamiah penahan luapan air laut. Bagi masyarakat Dukuh Kaliuntu Pasarbanggi Kabupaten Rembang Provinsi Jawa Tengah, sebagai contoh, green belt ini merupakan penyelamat lapis pertama bagi kawasan tambak dan pemukiman mereka, setelah itu baru dibangun tanggul-tanggul dari tanah. Luapan air pasang yang rata-rata setinggi 1 meter tiap hari, ditahan oleh green belt ini, sehingga ombak laut tidak langsung menghantam tanggul-tanggul tanah.



Gambar 6
Kelompok Mangrove Uji Tanpa Radiasi Plasma Atau Kelompok Kontrol
(Semuanya Berjumlah 20 Benih)

Ion nitrogen dalam wujud radikal bebas ini selanjutnya akan menyusup ke dalam propagul mangrove dan berfungsi sebagai pupuk penyuplai unsur nitrogen. Menurut Novizan (2002), bahwa unsur nitrogen digunakan oleh tanaman untuk membentuk senyawa penting seperti klorofil, asam nukleat dan enzim. Nitrogen dibutuhkan dalam jumlah relatif besar pada setiap tahap pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif, seperti

Namun untuk menghasilkan *green belt* mangrove ini dibutuhkan waktu sangat lama. Sebut saja *green belt* yang saat ini membentang sepanjang sekitar 3 km di kawasan pantai Dukuh Kaliuntu Pasarbangi Kabupaten Rembang tersebut. Suyadi, Penggerak sekaligus ketua Kelompok Tani Tambak/Mangrove Sidodadi Maju, mengaku bahwa pihaknya merintis *green belt* mangrove di Kaliuntu tersebut sejak tahun 1970-an. Dengan demikian, kontribusi dari pemercepatan pertumbuhan benih mangrove ini tentu sangatlah besar. Dengan adanya "benih cepat tumbuh" ini maka upaya-upaya penyelamatan kawasan pantai lewat rehabilitasi dan replantasi mangrove ini menjadi lebih efektif dan efisien.

3. Ekonomi Budidaya Mangrove

Selain sebagai "benteng penahan" ombak dan luapan air laut, para pegiat Kelompok Tani Tambak/Mangrove Sidodadi Maju Dukuh Kaliuntu Pasarbangi Rembang menempatkan *green belt* sebagai salah satu sumber pencaharian mereka, yaitu berupa penjualan bibit mangrove. Pasar penjualan mereka sampai saat ini sudah sangat luas : kabupaten-kabupaten kawasan pantai Pulau Jawa, bahkan sampai ke luar Jawa. Harga benih siap tanam biasanya berkisar antara Rp500,00 hingga Rp1000,00.

Umumnya panen propagul (bakal benih) mangrove setahun sekali, pada bulan September. Untuk mencapai taraf "benih mangrove layak jual", dibutuhkan pembenihan sampai sekitar setengah tahun (6 bulan). Dengan melakukan pemercepatan benih hingga 43%, atau sebut saja misal 40%, berarti waktu pembenihan sudah terpankas sampai 2,4 bulan. Hal ini tentu saja akan sangat mengurangi masa penantian masyarakat petani mangrove untuk mendapatkan benih layak jual tersebut. Selain itu juga akan meminimalisir biaya dan tenaga perawatan.

Pemberdayaan Komunitas (Community Empowering)

Masuknya teknologi baru *Plasma Technology for Growth Stimulation (PTGS)* bagi komunitas petani mangrove tentu sangat mendukung usaha mereka, yaitu sebagai sarana dalam memproduksi benih mangrove siap tanam secara efektif dan efisien. Namun demikian, penggunaan alat ini juga menuntut konsekuensi lebih lanjut, tidak saja terkait bagaimana penggunaan alat ini, namun bagaimana memodifikasi alat sehingga mampu menyuplai unsur hara nitrogen dalam jumlah yang lebih besar. Salah satu kelebihan alat *Plasma Technology for Growth Stimulation (PTGS)*

ini adalah kemampuannya dalam menyuplai unsur hara nitrogen secara variatif.

Variasi harga tegangan V dan lama peradiasian plasma, berpotensi memberi suplai nitrogen yang bervariasi pula. Hal ini tentu saja menuntut warga pemakai untuk memahami konsekuensi semacam itu, atau paling tidak ini akan memberi stimulan bagi mereka untuk berkomunikasi dengan dunia akademis secara konsisten. Harapan dari kami, pihak perguruan tinggi, adalah agar masyarakat para petani mangrove tersebut menempatkan mangrove tidak saja sebatas sebagai penahan ombak laut dalam arti fisik, namun sebagai bagian dari "rumah tangga" mereka, sebagai pelindung sekaligus bagian dari sumber mata pencaharian. Hal ini merupakan modal yang sangat baik, tidak saja secara ekologis pantai, namun juga ekonomi, bahkan pendidikan dan budaya. Namun dalam diskusi yang berlangsung hingga jam 11 malam, kesadaran semacam itu sudah ada di Komunitas Petani Mangrove Sidodadi Maju tersebut, hanya saja perlu ada pemahaman yang lebih luas tentang bagaimana ekonomi mangrove itu, dan bagaimana menyiapkan sumber daya manusia yang siap terjun dalam budidaya mangrove di masa depan. Saat ini pegiat budidaya mangrove di Dukuh Kaliuntu Rembang masih sangat bergantung pada peran Bapak Suyadi, perintis awal kawasan *green belt* di Kaliuntu Rembang. Penyiapan generasi ke depan tentu sangat penting, sehingga aspek pendidikan jelas penting diperhatikan. Salah satu langkah awal dalam hal ini adalah bagaimana melibatkan generasi muda dalam pengelolaan budidaya mangrove, termasuk dalam penerapan teknologi plasma pemercepat pembenihan ini, serta turut berpartisipasi dalam pemasaran benih mangrove.

Aspek Biologi dan Wanamina

Mangrove merupakan kawasan perpaduan anatara daratan dan lautan. Hutan mangrove didefinisikan sebagai komunitas yang hidup dalam kawasan yang lembab dan berlumpur serta dipengaruhi oleh pasang surut. Umumnya hutan mangrove terdapat di kawasan pinggir pantai, muara dan sungai yang mengalami rembesan air laut.

Hutan mangrove merupakan salah satu tipe hutan yang berperan sebagai penyangga ekosistem pesisir. Keberadaan ekosistem mangrove dapat dimanfaatkan bagi masyarakat yang tinggal di sekitar mangrove maupun masyarakat yang hidupnya jauh dari hutan mangrove. Keberadaan ekosistem mempunyai andil yang cukup besar dari fungsi biologis, kimia, fisika, sosial ekonomi maupun estetika (Rawana, 2003).

Aspek biologis fungsi hutan mangrove adalah penyangga kestabilan produktivitas dan

ketersediaan sumberdaya hayati wilayah pesisir. Tentu saja berkaitan dengan hutan mangrove sebagai habitat biota laut, sebagai habitat asuhan (*nursery ground*), maupun tempat pemijahan (*spawning ground*). Di samping itu di dalam hutan mangrove banyak hewan-hewan muda (*juvenil stage*) yang akan tumbuh berkembang menjadi dewasa, karena kaya akan unsur hara dan terhindar dari pemangsa (Sugianto dan Ekariyono, 1996).

Aspek kimia hutan mangrove berfungsi sebagai penyerap bahan pencemar, sebagai sumber energi bagi lingkungan perairan sekitarnya dan sebagai penyuplai bahan organik bagi lingkungan perairan. Aspek fisik hutan mangrove berfungsi sebagai pelindung pantai, pengendali banjir, maupun penyusun mekanisme hubungan antar komponen dalam ekosistem mangrove atau ekosistem lainnya, misal padang lamun atau terumbu karang (Tomlimson, 1996).

Pada aspek sosial ekonomi, hutan mangrove dapat dimanfaatkan untuk mencukupi kebutuhan hidup masyarakat. Kayu hutan mangrove dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar, bahan bangunan, kulit mangrove dapat diekstrak untuk menghasilkan tanis sebagai bahan untuk menyamak kulit. Daun tanaman mangrove dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan obat tradisional (Rusila Noor dkk, 1999).

Keunikan dan fungsi ganda yang dimiliki hutan mangrove ternyata belum mampu meningkatkan kesadaran masyarakat untuk mengelola hutan mangrove secara lestari, akan tetapi kerusakan dan degradasi hutan dari tahun ke tahun makin meningkat. Menurut Nasution (1998), luas hutan mangrove di Indonesia tinggal 3,70 juta hektar.

Desa Kaliuntu Kecamatan Pasar Banggi, merupakan salah satu daerah dataran rendah di pesisir pantai utara Kabupaten Rembang. Jumlah penduduk desa tersebut adalah 3.200 orang. Sesuai dengan kondisi lingkungannya, mata pencaharian utama adalah nelayan dan petani tambak. Jumlah petani tambak mencapai 100 orang.

Di pesisir pantai Desa Kaliuntu terdapat kawasan mangrove yang luasnya sekitar 40 ha. Semula kawasan ini mengalami kerusakan yang cukup parah akibat penebangan tumbuhan mangrove untuk dijadikan area tambak. Namun dengan peningkatan kesadaran masyarakat, area tersebut dapat dihijaukan kembali.

Berdasarkan pengamatan vegetasi, di kawasan mangrove Kaliuntu Rembang terdapat 5 jenis mangrove sejati, terdiri dari 3 jenis bakau yaitu bakau putih (*Rhizophora stylosa*) bakau merah (*R. apiculata*) dan bakau biru (*R. mucronata*), serta pedada (*Sonneratia alba*) dan

api-api (*Avicennia* sp). Bakau putih merupakan jenis bakau yang paling melimpah, dengan kepadatan mencapai 740 individu/ha. Jenis bakau lain, bakau merah dan bakau biru kelimpahannya hanya 36 dan 44 individu/ha. Ketiga jenis bakau ini umumnya merupakan tumbuhan hasil penanaman yang dilakukan masyarakat secara intensif. Ketiga jenis bakau tersebut mempunyai tipe biji yang mudah berkecambah (*vivipari*) sehingga mudah secara alami mudah tumbuh atau dilakukan perbanyakan bibit secara besar-besaran. Jenis tersebut juga paling sesuai ditanam di Desa Kaliuntu Rembang. Sehingga keberadaan bakau dikawasan tersebut cukup dominan dibanding jenis mangrove lainnya.

Jenis pedada dan api-api umumnya merupakan jenis yang tumbuh secara alami. Berbeda dengan biji *Rhizophora* yang mudah ditumbuhkan, biji pedada lebih sulit ditumbuhkan sehingga tidak banyak ditemukan benih atau semaiannya. Api-api kemungkinan kurang sesuai untuk tumbuh di daerah tersebut sehingga kalah bersaing dengan tanaman bakau.

Kegiatan penghijauan kawasan mangrove Kaliuntu Rembang telah dilakukan sejak sekitar tahun 1970-an secara bertahap dan masih berlangsung terus hingga sekarang. Tumbuhan mangrove yang paling tua telah berumur lebih dari 30 tahun, sebagian besar adalah tanaman yang berumur antara 10-20 tahun. Berdasarkan ketinggiannya diketahui rata-rata tinggi pohon mangrove berkisar antara 4,5 -9,5 meter. Jenis pedada (*Sonneratia*) terlihat lebih tinggi dibanding tumbuhan lainnya. Ketinggian tumbuhan jenis bakau hampir merata dan seragam, namun ada kecenderungan bakau biru cenderung tumbuh lebih tinggi dengan habitus (bentuk pohon) yang lebih kokoh dibanding bakau putih dan bakau biru.

Pada tingkat semai diamati khusus pada area percontohan pola Wanamina yang telah ditanam pada bulan Agustus 2004. Jenis yang ditanam yang dominan adalah bakau putih, juga terdapat sedikit bakau merah. Dari 1000 bibit yang ditanam hampir 95 persen dapat tumbuh dengan bagus. Ketinggian semai yang semula sekitar 75 cm, sekarang sudah mencapai rata 1,25 m. Keberhasilan pertumbuhan ini ditunjang oleh lokasi penanaman yang cukup kondusif untuk pertumbuhan mangrove. Di sekitar lokasi suda terdapat tumbuhan bakau yang cukup tinggi sangat efektif sebagai pelindung dari hempasan ombak, selain itu juga dilakukan perawatan secara intensif oleh masyarakat sekitar.

Jenis tumbuhan lainnya yang terdapat di kawasan mangrove Kaliuntu Rembang adalah beberapa jenis tumbuhan, terutama yang terdapat di perairan laut. Jenis *Ulva* sp.

termasuk dalam kelompok alga hijau, bentuknya menyerupai lembaran tipis dan panjang seperti pita, berwarna hijau. Masyarakat sekitar menyebutnya sebagai *ganggang*. Keberadaan tumbuhan ini oleh masyarakat dinilai sebagai tumbuhan hama yang sering mematikan bibit mangrove yang ditanam. Pada musin tertentu jenis tumbuhan ini sangat melimpah hampir memenuhi permukaan pesisir laut. Ketika air laut surut tanaman ini akan tersangkut di bibit bakau yang di tanam. Seluruh permukaan bibit dapat tertutup oleh tanaman ganggang ini, akibatnya bibit bakau terhambat pertumbuhannya akhirnya bibit bakau banyak yang mati.

Grassilaria sp, merupakan satu jenis alga merah yang juga terdapat di kawasan tersebut. Alga ini dikenal sebagai penghasil agar yang di tempat lain sudah banyak dibudidayakan, namun di tempat tersebut belum dimanfaatkan oleh penduduk. *Enteromorpha* dan *Chaetomorpha* merupakan kelompok alga hijau yang manfaatnya belum diketahui secara pasti. Sedangkan *Thalassia* merupakan salah satu penyusun padang lamun yang secara ekologis berperan penting bagi kehidupan ikan di laut.

Selain hal tersebut di atas, dianalisa juga keberagaman makrobenthos. Hewan makrobenthos yang didapatkan di sekitar perairan pantai Kaliuntu, Pasar Bangi, Rembang ada 24 jenis, yang tinggal di sekitar lokasi hutan mangrove. Terdiri atas gastropoda 11 jenis, bivalvia 4 jenis, polychaeta 1 spesies, dan crustacea 3 jenis serta 4 jenis dari kelompok lainnya. Jenis yang paling umum di seluruh stasiun pengamatan adalah *Cerithidium cingulata*. Melimpahnya jenis ini disebabkan karena makanannya yang berupa bahan aorganik atau secara umum lumpur tersedia sangat melimpah di semua stasiun pengamatan. Jenis Kepiting hantu (*Uca* sp.) sangat melimpah hanya di area pembibitan mangrove, kemudian teritip (*Ballanus* sp) dan tiram hanya melimpah di daerah pasang surut terdepan.

Secara umum, daerah mangrove depan memiliki keanekaragaman jenis yang paling tinggi, dimana pada daerah tersebut ditemukan 16 jenis hewan makrobenthos. Adapun keanekaragaman yang paling kecil dijumpai di area Wanamina. Melimpahnya spesies di area mangrove depan disebabkan daerah ini lebih lama terendam di dalam air, selain itu juga disebabkan karena tersedianya banyak pilihan media untuk hidup baik di dasar lumpur maupun di batang dan akar mangrove. Adapun di area wanamina sedikit dijumpai jenis yang ditemukan disebabkan karena kolam wanamina belum sempurna atau tidak terisi air dengan baik. Sebab lain juga dipengaruhi oleh periode pengeringan yang lebih lama. Ketiga hal terakhir

menjadikan jenis-jenis yang lain tidak tahan terhadap kondisi kritis tersebut.

Secara umum antara area tambak dan hutan mangrove menunjukkan bahwa keanekaragaman di hutan mangrove lebih tinggi daripada tambak bandeng. Hal ini disebabkan di area pembibitan mangrove dan hutan mangrove tersedia alternatif makanan yang lebih bervariasi dibanding di area tambak bandeng. Di area tambak, spesies mengalami isolasi oleh pematang, sehingga tidak atau sedikit terjadi interaksi dengan lingkungan yang mengakibatkan rendahnya keanekaragaman hayati.

Jenis-jenis bernilai ekonomi yang didapatkan dan berpotensi untuk dikembangkan antara lain : kerang darah (*Anadara granosa*), tiram, udang, kepiting bakau (*Scylla serrata*), dan juga *Holothuria* (teripang). Adapun jenis-jenis yang sangat mengganggu bagi budidaya mangrove yang didapat adalah cocolan (*Teredo* sp), tiram, teritip (*Ballanus* sp). Melimpahnya ketiga jenis hanya terdapat dimana mangrove ditanam, karena jenis-jenis ini memerlukan media keras untuk menempel (*Ballanus* sp) atau memerlukan media kayu (*Teredo* sp).

Kesimpulan dan Rekomendasi

- Pemanfaatan teknologi plasma untuk mempercepat tumbuh tanaman mangrove (*Plasma Technology for Growth Stimulation* (PTGS)) untuk skala lapangan telah berhasil diterapkan dengan kemampuan percepatan tumbuh sebesar 43%;
- Dengan melakukan pemercepatan benih hingga 43%, berarti waktu pembenihan sudah terpengkas sampai 2,4 bulan yang akan meminimalisir biaya dan tenaga perawatan dan meningkatkan keuntungan masyarakat sebesar 43%;
- Pengujian kembali pola penanaman mangrove dengan konsep Wanamina telah menunjukkan kemelimpahan dan keanekaragaman makrobenthos, jenis tumbuhan, jenis hewan dan plankton di sekitar perairan Kaliuntu Pasar Banggi;
- Penerapan teknologi plasma untuk mempercepat tumbuh tanaman mangrove semakin meningkatkan kepercayaan diri komunitas petani mangrove karena telah memiliki sentuhan teknologi untuk meyakinkan pengguna bibit mangrove;
- Keberhasilan uji coba lapangan *Plasma Technology for Growth Stimulation* (PTGS) memberikan keberhasilan tertentu bagi PlasmaTech sebagai sebuah inkubator di lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Diponegoro untuk dapat memproduksi dan memasarkan lebih banyak lagi peralatan yang sama, dan ini akan meningkatkan kemampuan inkubator

**Penerapan Teknologi Plasma untuk Mempercepat
Persemaian Mangrove Sebagai Upaya Rehabilitasi
Green Belt Untuk Mengatasi Abrasi**

(Muhammad Nur, dkk)

wirausaha baru menyerap dan menciptakan lowongan pekerjaan baru.

Ucapan Terimakasih

Para Penulis mengucapkan terimakasih pada Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Tengah yang telah mendanai penelitian ini pada skim pendanaan Teknologi Tepat Terpadu.

DAFTAR PUSTAKA

- Bengen, G Dietrich. 2002. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor
- Fu-sheng Chena, Timothy J. Fahey, Ming-yuan Yuc and Lu Gana. 2010." Key Nitrogen Cycling Processes In Pine Plantations Along A Short Urban–Rural Gradient In Nanchang, China". *Forest Ecology and Management* 259, 477–486.
- Goldman, M., and A. Goldman. 1978. *Corona Discharge In Gaseous Electronics*. edited by M.N. Hirsh and H. J. Oskam. New York : Academic Press
- Hutabarat, S. dan Evans,S.M. 2000. *Pengantar Oseanografi*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Idris, I. 2004. Hutan "Mangrove" Perlu Dilindungi Perda.

<http://www.otoda.or.id/info%20Pekan%20Lalu%2028/jum'at/HUTAN%20-%20Melihat%20Degradasi%Hutan%20Mangrove%20di%20Pantura.htm>

- Kitamura, S.C.,Anwar,A.,Chaniago and Baba, S.1997. *Handbook of Mangrove in Indonesia*. JICA/ ISME
- Muhlisin, Zaenul. 2005. *Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Produksi Jagung (Zea mays) Melalui Penyusupan N+ Menggunakan Sistem Pembangkit Plasma Lucutan Pijar Korona*. Program Dikrutin.Universitas Diponegoro
- Nur, M. 2003. *Pereduksian dengan Menggunakan Plasma Non-Termik*. Temu Ilmiah HFI Jateng Tahun 2003.
- Nur, M., 1998. *Fisika Plasma dan Aplikasinya*. Stadium General Fisika Universitas Diponegoro. Semarang
- Nybakken, JW.1993. *Biologi Laut; Suatu Pendekatan Ekologis*. Diterjemahkan oleh M.Eidmann, et al Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Pranawingtyas A. 2004. Hari Mangrove Internasional 26 Juli : Kerusakan mangrove di Nusantara.

PENERAPAN TEKNOLOGI PLASMA UNTUK MEMPERCEPAT PERSEMAIAN MANGROVE SEBAGAI UPAYA REHABILITASI GREEN BELT UNTUK MENGATASI ABRASI

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

20%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

lestaribumiku.blogspot.com

Internet Source

2%

2

nurfaridahaqu.blogspot.com

Internet Source

2%

3

ejournal-s1.undip.ac.id

Internet Source

2%

4

es.scribd.com

Internet Source

1%

5

ejournal.kemsos.go.id

Internet Source

1%

6

mbio.fsm.undip.ac.id

Internet Source

1%

7

etheses.uin-malang.ac.id

Internet Source

1%

8

pdfslide.tips

Internet Source

1%

www.scribd.com

9	Internet Source	1 %
10	humaniora.journal.ugm.ac.id Internet Source	1 %
11	repository.usu.ac.id Internet Source	1 %
12	perbankansyariahgorontalo.blogspot.com Internet Source	<1 %
13	plantamor.com Internet Source	<1 %
14	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
15	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
16	www.neliti.com Internet Source	<1 %
17	Submitted to Universitas Teuku Umar Student Paper	<1 %
18	knowledgebank.wearehourglass.org Internet Source	<1 %
19	aike.smu.edu.cn Internet Source	<1 %
20	www.slideshare.net Internet Source	<1 %

21	ipi.portalgaruda.org Internet Source	<1 %
22	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
23	www.fisika.undip.ac.id Internet Source	<1 %
24	cdndocsknap.web.app Internet Source	<1 %
25	gtg.webhost.uoradea.ro Internet Source	<1 %
26	dprd-rembangkab.go.id Internet Source	<1 %
27	Submitted to Universitas Muhammadiyah Sinjai Student Paper	<1 %
28	ejournal.uncen.ac.id Internet Source	<1 %
29	repository.uki.ac.id Internet Source	<1 %
30	www.parafarmaciaconciapelli.it Internet Source	<1 %
31	doaj.org Internet Source	<1 %
32	gameboxcube.blogspot.com	

Internet Source

<1 %

33

www.ejournal-s1.undip.ac.id

Internet Source

<1 %

34

coremap.oseanografi.lipi.go.id

Internet Source

<1 %

35

mardiantidian773.blogspot.com

Internet Source

<1 %

36

publikasiilmiah.ums.ac.id

Internet Source

<1 %

37

fr.scribd.com

Internet Source

<1 %

38

amakbaeng.blogspot.com

Internet Source

<1 %

39

hapidzcs.wordpress.com

Internet Source

<1 %

40

journal.uinsgd.ac.id

Internet Source

<1 %

41

meilindasuriani.wordpress.com

Internet Source

<1 %

42

repository.radenintan.ac.id

Internet Source

<1 %

43

repository.unib.ac.id

Internet Source

<1 %

44	bisnisukm.com Internet Source	<1 %
45	ilmunautikaperikanan.blogspot.com Internet Source	<1 %
46	jurnal.um-palembang.ac.id Internet Source	<1 %
47	repository.unipa.ac.id:8080 Internet Source	<1 %
48	Rusydi -, Ihwan -, Suaedin -. "Struktur dan Kepadatan Vegetasi Mangrove di Teluk Kupang", Jurnal Segara, 2015 Publication	<1 %
49	dhayattoni80.blogspot.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

PENERAPAN TEKNOLOGI PLASMA UNTUK MEMPERCEPAT PERSEMAIAN MANGROVE SEBAGAI UPAYA REHABILITASI GREEN BELT UNTUK MENGATASI ABRASI

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13