

IDENTIFIKASI VEGETASI DI KORIDOR SUNGAI SIAK DAN PERANANNYA DALAM PENERAPAN METODE *BIOENGINEERING*

Euthalia Hanggari Sittadewi

Peneliti Madya Pada Pusat Teknologi Sumberdaya Lahan,
Wilayah dan Mitigasi Bencana, BPPT

Abstract

*The Siak river corridor has been damaged as a result of the traffic of high capacity vessels and loss of the green belt in riverside cause of the kick of waves and poisoned of the pollutants. That's to cause damage to part of land and vegetation in the river corridor. It's necessary that riverside's protection. The research is identification of vegetation on the Siak river corridor between dusun Buatan and dusun Sigentil with an objective that the result of the identification can be used in application to the Bioengineering for riverside's protection. From the identification result, there are 20 species of plants on the Siak river corridor beetwen dusun Buatan and dusun Sigentil. There are : akasia (*Acasia, sp*), alang – alang (*Imperata cylindrica*), asam payau (*Acanthus ilicifolium, L*), bambu kasap (*Pogonatherum, sp*), bambu kuning (*Bambusa vulgaris*), binjai (*Mangifera caesia*), bintaro (*Cerbera manghas, L*), berembang (*Sonneratia, sp*), jawi – jawi (*Ficus, sp*), keduduh (*Melastoma candidum, D.Don*), kelapa sawit (*Elaeis guineensis*), kempas (*Koompasia malaccensis*), manggis (*Garcinia, sp*), pandan (*Pandanus, sp*), putat (*Barringtonia spicata*), rengas (*Glutha renghas*), rumbia (*Nypha fructicans, Wurmb*), rumput kumpai (*Hymenachne acutigluma*), rumput teki (*Cyperus rotundus*), waru (*Hibiscus tiliaceus, L*). Some of the species are rengas (*Glutha renghas*), bintaro (*Cerbera manghas, L*), pandan (*Pandanus, sp*), keduduh (*Melastoma candidum, D.Don*), rumput teki (*Cyperus rotundus*), rumput kumpai (*Hymenachne acutigluma*), alang – alang (*Imperata cylindrica*), bambu kuning (*Bambusa vulgaris*), bambu kasap (*Pogonatherum, sp*) and rumbia (*Nypha fructicans, Wurmb*) can be used or have contribution in the Bioengineering application for riverside's protection beetwen dusun Buatan and dusun Sigentil or the other segmens of the Siak river corridor have the same of phisic characteristics.*

Kata kunci: koridor sungai, tebing sungai, bioengineering, vegetasi.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

1.1.1. Kondisi Sungai Siak

Sungai Siak adalah salah satu sungai besar yang mengalir di Provinsi Riau. Di sepanjang pinggiran Sungai Siak dari dulu telah terdapat aktivitas sosial budaya dan ekonomi baik aktivitas interaksi di dalam masyarakat Riau sendiri maupun dengan masyarakat luar dari provinsi – provinsi lainnya di Indonesia bahkan dengan masyarakat luar negeri.

Bantaran Sungai Siak telah mengalami kerusakan yang ditandai dengan semakin melebarnya badan sungai. Pada 20 tahun yang

lalu tidak lebih dari 100 m, sekarang sudah mencapai 150 m. Lahan di bantaran sungai termasuk vegetasi di atasnya hilang tergerus gelombang yang disebabkan lalu lintas kapal bertonase tinggi. Kerusakan bantaran sungai juga disebabkan hilangnya *green belt* di pinggiran sungai yang disebabkan hempasan gelombang juga keracunan oleh bahan – bahan pencemar. Laju erosi tebing Sungai Siak sekitar 2 cm per hari (Menteri Lingkungan Hidup, 2005). Selain itu dengan adanya perkembangan yang pesat di DAS Siak, membuat DAS Siak semakin kritis. Di DAS Siak terdapat 47 kegiatan pabrik dan penambangan minyak bumi skala besar. Kunjungan kapal di dermaga sepanjang Sungai Siak untuk kepentingan sendiri tahun 2004 sebanyak 10.450 buah (Zainal, 2005).

Sebagai sarana transportasi, Sungai Siak cukup murah dan efisien. Kondisi tanah di aliran Sungai Siak yang didominasi oleh rawa dan gambut menyebabkan pembangunan dan pemeliharaan jalan cukup mahal untuk dilakukan. Pemanfaatan Sungai Siak sebagai sarana transportasi seperti yang dilakukan oleh masyarakat sejak dulu merupakan alternatif yang cukup baik. Transportasi sungai ini tidak memerlukan pengerasan dan pengaspalan seperti transportasi darat yang biayanya sangat mahal. Hanya saja untuk kelestarian sungai, perlu dilakukan pengaturan dan pengelolaan supaya dampak negatif dari gelombang dan pencemaran bisa dihindarkan sekecil mungkin.

Bangunan perlindungan tebing sungai yang selalu digunakan dalam teknik perlindungan tebing konvensional adalah perkerasan tebing dengan pasangan batu isi atau kosong. Konstruksi ini menutup seluruh permukaan tebing. Bangunan semacam ini secara langsung akan memperpendek alur sungai dan menurunkan faktor kekasaran dinding (dinding menjadi relatif halus). Disamping itu dapat menimbulkan kesulitan bagi biota sungai untuk bermigrasi atau bergerak secara horizontal, bahkan dapat menghilangkan kemungkinan bagi segala jenis biota sungai pada bantaran untuk masuk dan keluar sungai sesuai pola hidupnya. Dengan *bioengineering* dapat menjamin kelangsungan keluar masuknya biota ke dan dari sungai, baik bagi biota air, amphibi dan biota daratan (Patt et al, 1998 dalam Maryono, 2003).

1.1.2. Metoda *Bioengineering* untuk Perbaikan Tebing Sungai.

Bioengineering atau *ekoengineering* dimaksudkan sebagai usaha dengan semaksimal mungkin menggunakan komponen vegetasi (tanaman - tanaman) di sepanjang bantaran sungai untuk menanggulangi longsor dan erosi tebing sungai dan kerusakan bantaran sungai lainnya. Metode *bioengineering* atau sering disebut *ekoengineering* ini merupakan metode yang murah dengan sustainabilitas tinggi (Maryono, 2005). Jenis vegetasi untuk perlindungan tebing yang paling tepat adalah dengan menggunakan tanaman - tanaman lokal (setempat). Tanaman setempat yang ada di sepanjang alur sungai dapat diidentifikasi dan dipilih yang paling sesuai untuk keperluan perlindungan tebing di tempat tersebut. Dalam hal ini, tidak semua vegetasi di pinggir sungai cocok untuk berbagai tempat karena jenis tanaman di suatu tempat dipengaruhi oleh faktor tanah, dinamika aliran air, penyinaran matahari, serta temperatur dan iklim mikro lainnya. Pada umumnya vegetasi yang ada

sangat spesifik untuk penggal (segmen) sungai tertentu. Oleh sebab itu perlu dicari jenis vegetasi yang cocok untuk daerah yang akan dilindungi.

Syarat - syarat yang ditentukan agar suatu vegetasi dapat berfungsi dalam *bioengineering*:

- a. Menggunakan Jenis tanaman lokal (setempat) Longsor akibat abrasi dapat ditanggulangi dengan memanfaatkan tumbuhan sekitar daerah longsor sebagai pelindung tebing. Misalnya dapat digunakan rumput gelagah, ilalang, pohon bambu, nipah atau bakau. Pada perlindungan tebing secara konvensional, dengan pemasangan batu-batu justru akan menurunkan faktor kekasaran tebing. Selain itu dapat menimbulkan kesulitan biota sungai bermigrasi dan dapat menghilangkan jalan masuk keluarnya biota dari bantaran sungai.
- b. Dapat berfungsi sebagai penangkal erosi banjir akibat hujan (pelindung tebing). Besarnya kecepatan air perlu menjadi bahan pertimbangan dalam memilih jenis vegetasi yang akan digunakan. Vegetasi sungai yang hidup di daerah amphibi (perbatasan antara zona akuatik dan zona darat) sangat penting kaitannya dengan tahanan terhadap erosi di kaki tebing sungai. Vegetasi umumnya didominasi oleh golongan rumput - rumputan (familia *Graminae* dan *Cyperaceae*), kangkung - kangkungan (Familia *Convolvulaceae*), karena bersifat lentur dapat digunakan untuk perlindungan tebing pada kecepatan arus tinggi.
Rumput - rumputan merupakan tanaman yang mudah tumbuh, tahan terhadap kekeringan dan genangan air. Daunnya yang rimbun berfungsi sebagai penangkal erosi akibat hujan. Satu jalur rumput sepanjang kontur bersifat mengikat tanah serta menahan sedimen dan lumpur yang terbawa air sehingga terbentuk bangku terrasering yang stabil. Bambu memiliki kekuatan dan bersifat lentur, sangat cocok tumbuh di tebing - tebing sungai. Jenis bambu yang pendek dan kecil dapat ditanam pada sungai yang relatif kecil, sedangkan jenis bambu yang tinggi dan berbatang besar dapat ditanam pada tebing sungai besar. Selain sebagai pelindung tebing, tanaman ini juga berfungsi sebagai retensi aliran, sehingga kecepatan aliran turun dan banjir di daerah hilir dapat dikurangi.
- c. Dapat mempertahankan fungsi ekologi bantaran sungai

Vegetasi bantaran sungai berfungsi untuk menjaga stabilitas tebing sungai dari gempuran arus air, dari energi mekanik hujan dan dari peresapan air ke pori – pori rekahan tebing sungai. Ranting, cabang dan daun tanaman yang tumbuh di pinggir sungai berperan sebagai komponen pemecah energi mekanik arus air maupun air hujan, juga berfungsi sebagai pengarah arus dan pengarah aliran sekunder memanjang sungai. Perakaran tanaman berfungsi sebagai komponen stabilitas tebing sungai dan sebagai barrier (penangkal) untuk mengurangi erosi akibat gerusan tebing maupun erosi dari aliran permukaan.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Mengetahui jenis vegetasi lokal di Koridor Sungai Siak antara desa Buatun dan Sigentil.
- b. Menentukan jenis vegetasi lokal yang dapat digunakan untuk penerapan *bioengineering* di lokasi tersebut dan atau di penggal (segmen) Koridor Sungai Siak yang lain yang memiliki karakteristik vegetasi yang sama dengan lokasi penelitian.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Lokasi Penelitian :

Penelitian ini berlokasi di Koridor Sungai Siak antara dusun Buatun dan Sigentil. Identifikasi jenis – jenis tanaman lokal dilakukan di sisi bagian kanan dan kiri Sungai Siak. Profil sungai Siak dan kondisi sebagian dari pinggiran Sungai Siak di desa Sigentil seperti terlihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Profil Sungai Siak



Gambar 2. Pinggiran Sungai Siak di desa Sigentil yang sudah tererosi

2.2. Metode Penelitian

- Penentuan Lokasi Penelitian : Lokasi penelitian dipilih berdasarkan hasil survei terdahulu yang telah mengidentifikasi tingkat kerusakan tebing Sungai Siak. Koridor Sungai Siak yang mempunyai tebing dengan tingkat kerusakan yang tinggi ditentukan sebagai lokasi penelitian.
- Waktu Penelitian : Penelitian dilakukan pada tanggal 30 November 2007.
- Lokasi penelitian yang telah ditentukan adalah : sepanjang Koridor Sungai Siak antara dusun Buatun dan Sigentil. Identifikasi dilakukan di sebelah kanan dan kiri Sungai Siak kurang lebih sepanjang 10 km.
- Pengamatan dan pengambilan contoh tanaman dilakukan dengan menggunakan transportasi perahu.
- Identifikasi dilakukan dengan cara pengamatan langsung dan pengambilan contoh daun. Semua contoh, baik yang telah diketahui nama lokal atau nama daerahnya maupun yang belum, diidentifikasi dengan bantuan literatur.
- Identifikasi dilakukan sampai penentuan species dengan nama latin, nama Indonesia dan nama daerah (nama lokal).
- Penentuan Klasifikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN :

3.1. Hasil Identifikasi Vegetasi Lokal di Koridor Sungai Siak antara Dusun Buatun dan Sigentil.

Vegetasi alami yang tumbuh di sepanjang sungai memiliki keteraturan formasi yang spesifik. Konfigurasi vegetasi sepanjang sungai dipengaruhi oleh formasi arus sungai. Sebaliknya bentuk meander sungai akan ditentukan oleh formasi vegetasi sepanjang sungai tersebut.

Selain komposisi fisik vegetasi sepanjang sungai, juga terdapat ketergantungan jenis vegetasi sungai dengan letak vegetasi tersebut pada bentang melintang sungai. Komponen ekologi sungai pada zonasi profil melintang sungai dapat dibedakan menjadi 3 (tiga) zona yakni vegetasi daerah badan sungai (zona akuatis), vegetasi daerah tebing sungai sampai pertengahan bantaran (zona amphibi), dan vegetasi daerah bantaran/ teras sungai (zona kering). Banjir merupakan faktor dominan yang mempengaruhi perubahan kualitas dan kuantitas habitat serta morfologi sungai (Maryono, 2005)

Vegetasi alami yang tumbuh di koridor Sungai Siak antara dusun Buatun dan dusun Sigentil adalah seperti Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Nama Tanaman di Koridor Sungai Siak.

No	Nama Lokal	Nama Indonesia	Nama Latin
1	Akasia		<i>Acasia, sp</i>
2	Alang – alang	Alang – alang	<i>Imperata cylindrica</i>
3	Asam payau	Jeruju hitam	<i>Acanthus ilicifolium, L</i>
4	Bambu kasap	Bambu	<i>Pogonatherum, sp</i>
5	Bambu kuning	Bambu kuning	<i>Bambusa vulgaris, Schrad</i>
6	Binjai	Kemang	<i>Mangifera caesia</i>
7	Bintaro	Bintaro	<i>Cerbera manghas, L</i>
8	Berembang	Sonneratia	<i>Sonneratia, sp</i>
9	Jawi - jawi		<i>Ficus, sp</i>
10	Keduduh	Senduduk	<i>Melastoma candidum D.Don</i>
11	Kelapa sawit	Kelapa sawit	<i>Elaeis guineensis</i>
12	Kempas		<i>Koompassia malaccensis</i>
13	Manggis	Manggis	<i>Garcinia, sp</i>
14	Pandan	Pandan	<i>Pandanus, sp</i>
15	Putat		<i>Barringtonia spicata</i>
16	Rengas	Rengas	<i>Gluta renghas</i>
17	Rumbia	Nipah	<i>Nypa fruticans Wurmb</i>
18	Rumput kumpai		<i>Hymenachne acutigluma</i>
19	Rumput teki	Rumput teki	<i>Cyperus rotundus</i>
20	Waru	Waru laut	<i>Hibiscus tiliaceus, L</i>

3.2. Menentukan Klasifikasi

1. Akasia

Divisio : Spermatophyta
 Sub Divisio : Angiospermae
 Class : Dycotyledonae
 Ordo : Rosales
 Familia : Leguminosae
 Genus : Acasia
 Species : *Acasia sp*

2. Alang - alang

Divisio : Spermatophyta
 Sub Divisio : Angiospermae
 Class : Monocotyledoneae
 Ordo : Poales
 Familia : Gramineae
 Genus : Imperata
 Species : *Imperata cylindrica,*

Beauv

3. Asam payau

Divisio : Spermatophyta
 Sub Divisio : Angiospermae
 Class : Dicotyledonae
 Ordo : Solanales
 Familia : Acanthaceae
 Genus : Acanthus
 Species : *Acanthus ilicifolius L*

4. Bambu kasap

Divisio : Spermatophyta
 Sub Divisio : Angiospermae
 Class : Monocotyledonae
 Familia : Gramineae
 Genus : Pogonatherum
 Species : *Pogonatherum, sp*

5. Bambu kuning

Divisio : Spermatophyta
 Sub Divisio : Angiospermae
 Class : Monocotyledonae
 Familia : Graminae
 Genus : Bambusa
 Species : *Bambusa vulgaris, Schrad*

6. Binjai

Divisio : Spermatophyta
 Sub Divisio : Angiospermae
 Class : Dicotyledonae
 Ordo : Sapindales
 Familia : Anacardiaceae
 Genus : Mangifera
 Species : *Mangifera caesia*

7. Bintaro

Divisio : Spermatophyta
 Sub Divisio : Angiospermae
 Classes : Dicotyledonae
 Familia : Apocynaceae
 Genus : Cerbera
 Species : *Cerbera manghas L*

8. Berembang

Divisio : Spermatophyta
 Sub Divisio : Angiospermae
 Class : Dicotyledonae
 Familia : Sonneratiaceae

Genus : Sonneratia
Species : *Sonneratia, sp*

Species : *Pandanus, sp*

9. Jawi – jawi

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Class : Dicotyledoneae
Familia : Moraceae
Genus : Ficus
Species : *Ficus, sp*

15. Putat

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Class : Dicotyledoneae
Familia : Lecythidaceae
Genus : Barringtonia
Species : *Barringtonia asiatica (L) Kurz*

10. Keduduh

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Class : Monocotyledonae
Familia : Melastomaceae
Genus : Melastoma
Species : *Melastoma candidum D.Don*

16. Rengas

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Magnoliophyta
Class : Dicotyledonae
Ordo : Sapindales
Familia : Anacardiaceae
Genus : Gluta
Species : *Gluta rengas L*

11. Kelapa sawit

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Class : Monocotyledonae
Familia : Arecaceae
Genus : Elaeis
Species : *Elaeis guineensis*

17. Rumbia

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Class : Monocotyledonae
Familia : Arecaceae
Genus : Nypa
Species : *Nypa fruticans Wurmb*

12. Kempas

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Class : Dicotyledonae
Ordo : Fabales
Familia : Fabaceae
Genus : Koopasia
Species : *Koopasia malaccensis*

18. Rumput kumpai

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Class : Monocotyledonae
Ordo : Cyperales
Familia : Poaceae
Genus : Hymenachne
Species : *Hymenachne acutigluma*

13. Manggis

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Class : Dicotyledonae
Familia : Guttiferae
Genus : Garcinia
Species : *Garcinia mangostana L*

19. Rumput teki

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Class : Monocotyledonae
Ordo : Cyperales
Familia : Cyperaceae
Genus : Cyperus
Species : *Cyperus rotundus*

14. Pandan

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Class : Monocotyledonae
Familia : Pandanaceae
Genus : Pandanus

20. Waru

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Class : Dicotyledonae
Familia : Malvaceae
Genus : Hibiscus

Species : *Hibiscus tiliaceus L*

(Van Steenis, 1975 ; Kitamura, 1997 ; Noor, 2006;
<http://www.selera-kita.n1/latin.htm1>)

3.3. Penggunaan Vegetasi Lokal untuk mempertahankan Kondisi Lokal (Zona) tertentu dalam Penerapan *Bioengineering*.

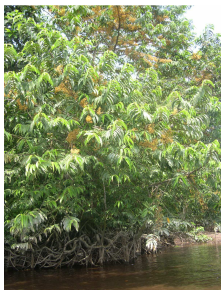
Vegetasi lokal di Koridor Sungai Siak antara Dusun Buatan dan Sigentil dapat digunakan untuk mempertahankan kondisi lokal (zona) tertentu dalam penerapan *Bioengineering* di daerah tersebut.

Adapun kondisi lokal (zona) yang harus dipertahankan adalah :

a. Zona Perakaran Pohon

Zona perakaran pohon pinggir sungai merupakan tempat yang sangat disenangi berbagai jenis ikan. Lokasi ini sangat perlu dipertahankan karena secara hidraulik dapat menahan gerusan atau erosi tebing sungai, sekaligus menjadi pemecah energi sungai (Maryono, 2005)

Dari hasil identifikasi vegetasi lokal, jenis tanaman lokal yang dapat digunakan untuk mempertahankan zona ini adalah jenis rengas (*Glutha renghas*) dan bintaro (*Cerbera manghas, L*).



Gambar 3. Rengas (*Gluta renghas*)



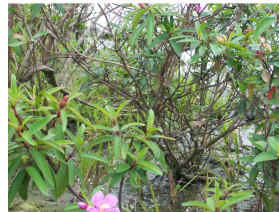
Gambar 4. Bintaro (*Cerbera manghas, L*)

b. Zona Tumbuhan Perdu dan Herba

Perdu dan herba hidup di daerah amphibi (daerah batas zona aquatik dan zona darat). Keberadaan vegetasi ini berperan penting bagi ekologi fauna sungai maupun secara hidraulik sungai. Perdu dan herba merupakan habitat bagi fauna sungai yang berperan sebagai pelindung matahari, peredaran kecepatan aliran air dan sebagai penyedia bahan makanan. Zona ini juga digunakan sebagai tempat berlindung, beristirahat, dan sebagai tempat

meletakkan telur dari fauna sungai (Maryono, 2005)

Jenis – jenis tanaman lokal dari hasil identifikasi yang dapat digunakan untuk mempertahankan zona ini yaitu pandan (*Pandanus, sp*), keduduh (*Melastoma candidum D.Don*), rumput teki (*Cyperus rotundus*), rumput kumpai (*Hymenachne acutigluma*) dan alang – alang (*Imperata cylindrica*).



Gambar 5. Keduduh (*Melastoma candidum D.Don*)



Gambar 6. Pandan (*Pandanus, sp*)



Gambar 7. Rumput kumpai (*Hymenachne acutigluma*)



Gambar 8. Rumput teki (*Cyperus rotundus*)

c. Zona Tumbuhan Besar

Vegetasi pada zona ini mempunyai fungsi hidraulik dan ekologi yang signifikan sehingga perlu dipertahankan. Fungsi hidrauliknya antara lain sebagai penahan tebing dari longsor, penahan erosi kaki tebing, peredam energi zona perakaran yang masuk ke badan sungai, serta sebagai media munculnya mata air di pinggir sungai. Sedangkan fungsi ekologinya antara lain sebagai pemasok bahan makanan bagi fauna sungai, sebagai stabilisator temperatur dan kelembaban udara, pemasok oksigen (O₂), penyerap CO₂, dsb (Maryono, 2005).

Dari hasil identifikasi vegetasi lokal, jenis tanaman yang dapat digunakan untuk mempertahankan Zona Tumbuhan Besar adalah bambu kuning (*Bambusa vulgaris, Schrad*), bambu kasap (*Pogonatherum, sp*), nipah (*Nypa fruticans, Wurmb*)



Gambar 9. Bambu Kuning (*Bambusa vulgaris*, Schrad)



Gambar 10. Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb)

4. KESIMPULAN

Dari hasil identifikasi vegetasi di Koridor Sungai Siak antara desa Buatan dan Sigentil diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Vegetasi lokal yang ditemukan terdiri dari 3 (tiga) familia yaitu rumput – rumputan, perdu dan pohon - pohonan. Diantara ketiga familia tersebut yang paling dominan adalah pohon – pohonan.
- Dari familia rumput – rumputan dijumpai 3 (tiga) jenis yaitu rumput teki dan rumput kumpai dan alang – alang. Dari familia perdu hanya ditemukan 2 (dua) jenis yaitu pandan dan keduduh sedangkan dari marga pohon – pohonan dijumpai 16 jenis yaitu akasia, asam payau, bambu kasap, bambu kuning, binjai, bintaro, jawi – jawi, berembang, kelapa sawit, kempas, manggis, putat, rengas, rumbia, waru.
- Dari 16 jenis pohon – pohonan, yang paling dominan didapatkan adalah rengas, bintaro, nipah.
- Dari hasil identifikasi vegetasi lokal, jenis – jenis tanaman yang disarankan untuk dapat digunakan dalam mempertahankan kondisi lokal (zona) tertentu dalam pelaksanaan *Bioengineering* adalah : rengas, bintaro, pandan, keduduh, rumput teki, rumput kumpai, alang – alang, bambu kuning, bambu kasap dan nipah.

- Vegetasi lokal di koridor suatu sungai mempunyai peranan yang sangat penting untuk perbaikan dan perlindungan tebing

DAFTAR PUSTAKA

Maryono, A., 2005. Eko – Hidraulik. Pembangunan Sungai, Edisi Eedua. Magister Sistem Teknik Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Maryono, A., 2003. Pembangunan Sungai Dampak dan Restorasi Sungai. Magister Sistem Teknik Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Menteri Negara Lingkungan Hidup, 2005. Kebijakan Pengelolaan Lingkungan Hidup Dalam Kaitannya Dengan Pengelolaan DAS. Prosiding Seminar Penyelamatan Dan Pelestarian Daerah Aliran Sungai Siak. Unri Press, Pekanbaru.

Noor, Y.R cs, 2006. Panduan Pengenalan Magrove Di Indonesia. Wetlands International Indonesia Programme, Bogor, Indonesia

Kitamura, S cs, 1997. Handbook of Mangrove In Indonesia. The development of Sustainable Mangrove Management Project. Ministry of Forestry Indonesia and Japan International Cooperation Agency, Bali, Indonesia.

Van Steenis, C.G.G.J cs, 1975. Flora. Untuk Sekolah di Indonesia. Pradnya Paramita, Jakarta.

Zainal, R, 2005. Kebijakan Pemerintah Propinsi Riau Dalam Pengelolaan DAS. Prosiding Seminar Penyelamatan Dan Pelestarian Daerah Aliran Sungai Siak. Unri Press, Pekanbaru.

<http://www.selera-kita.n1/latin.htm1>. Nama Latin Botani Indonesia.