

BAB IV

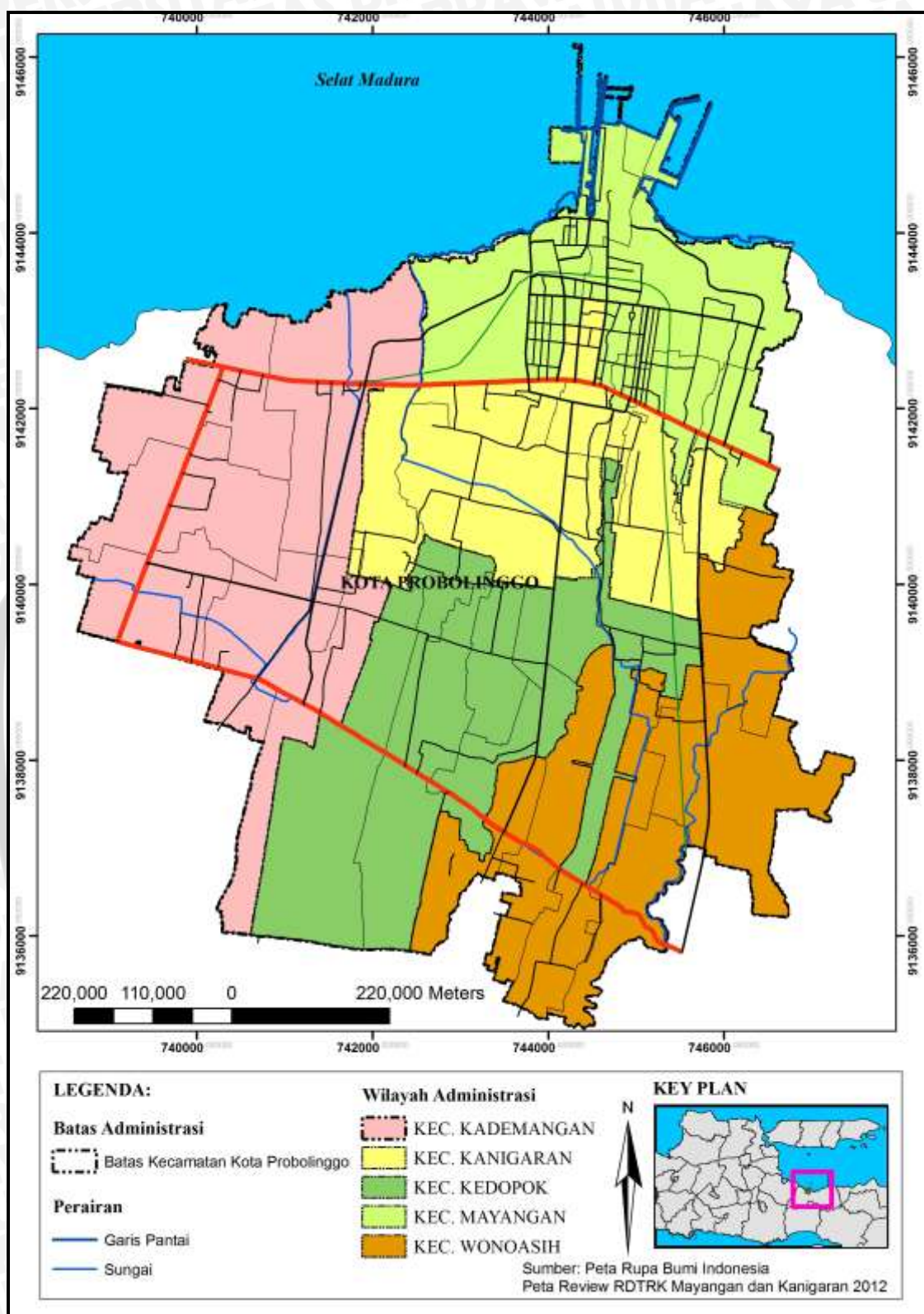
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Kota Probolinggo

Kota Probolinggo merupakan salah satu daerah kota di wilayah bagian Utara Propinsi Jawa Timur. Namun sesuai dengan Peraturan Pemerintah (PP) No. 45 tahun 1982, Kota Probolinggo dimekarkan menjadi 3 (tiga) kecamatan yang membawahi 29 (dua puluh sembilan) kelurahan. Kondisi saat ini berdasarkan Peraturan Daerah Kota Probolinggo Nomor 20 Tahun 2006 Tentang Penataan dan Pengembangan Kelembagaan Kecamatan, Kota Probolinggo melakukan penataan dan pengembangan kecamatan dari 3 (tiga) kecamatan menjadi 5 (lima) kecamatan yang membawahi 29 Kelurahan. Kelima kecamatan tersebut yaitu Kecamatan Mayangan, Kecamatan Kanigaran, Kecamatan Kademangan, Kecamatan Wonoasih dan Kecamatan Kedopok.

Secara geografis daerah ini terletak antara 7°43'41" sampai 7°49'04" Lintang Selatan dan 113°10' sampai 113°15' Bujur Timur dengan batas wilayah :

- a. Sebelah Utara : Selat Madura
- b. Sebelah Timur : Kecamatan Dringu Kabupaten Probolinggo
- c. Sebelah Selatan : Kecamatan Leces, Wonomerto, Bantaran, dan Sumberasih (Kabupaten Probolinggo)
- d. Sebelah Barat : Kecamatan Sumberasih (Kabupaten Probolinggo)



Gambar 4.1 Peta Administrasi Kota Probolinggo

4.2 Gambaran Umum Kecamatan Mayangan

4.2.1 Kondisi Fisik Dasar

Pembahasan kondisi fisik daerah dimaksudkan untuk memberikan gambaran mengenai kelayakan dan potensi pengembangan secara fisik guna menunjang pertumbuhan dan perkembangan di wilayah studi.

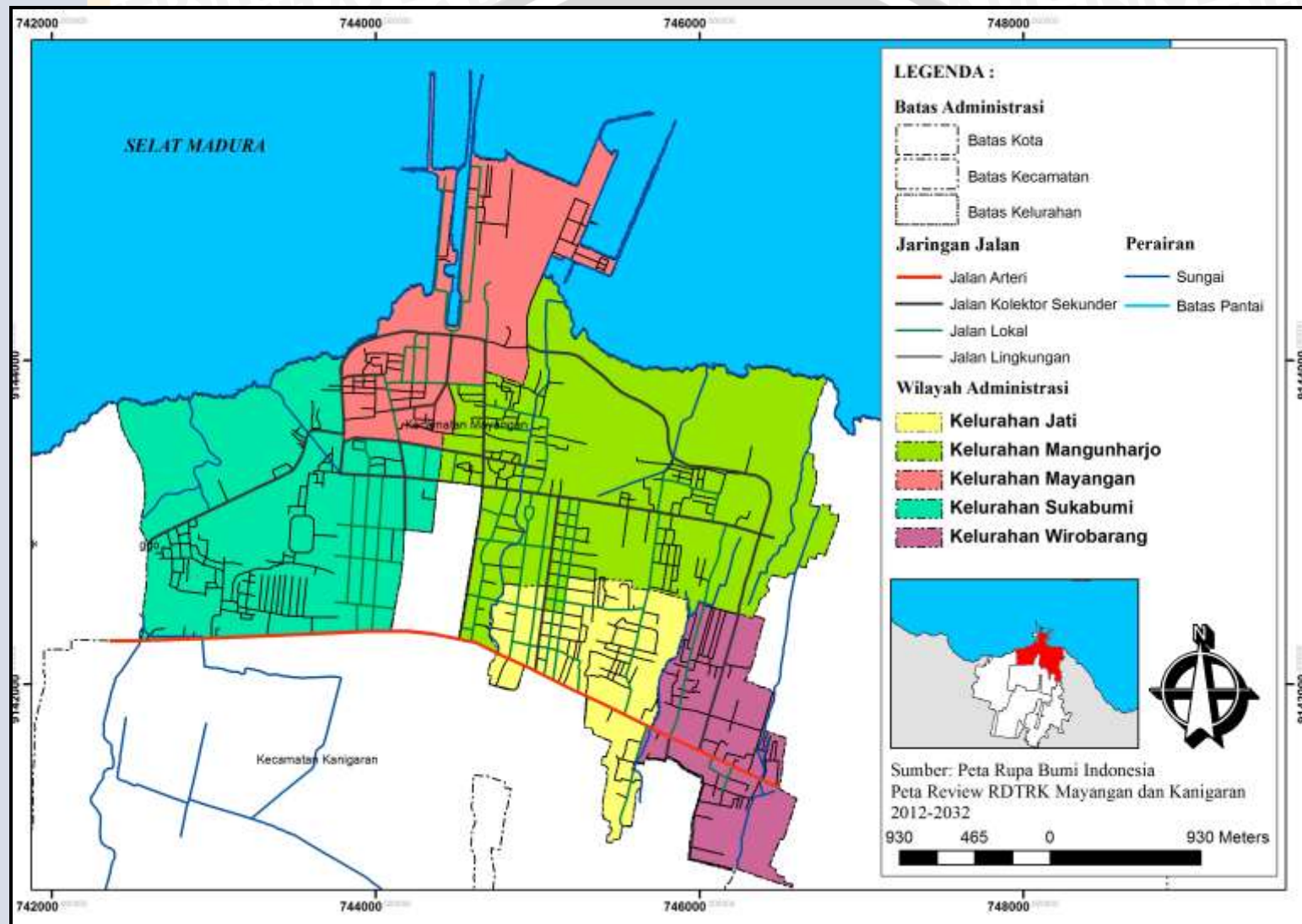
A. Batas administrasi dan letak geografi

Kecamatan Mayangan terletak di bagian Utara Kota Probolinggo dengan luas wilayah 1025.54 Ha, yang terdiri atas 5 kelurahan yaitu Kelurahan Mayangan, Kelurahan Sukabumi, Kelurahan Mangunharjo, Kelurahan Jati, dan Kelurahan Wiroborang. Sedang batas administrasi Kecamatan Mayangan yaitu :

- Sebelah Utara : Selat Madura
- Sebelah Selatan : Kecamatan Kanigaran, Kota Probolinggo
- Sebelah Timur : Kecamatan Dringu, Kabupaten Probolinggo
- Sebelah Barat : Kecamatan Kademangan, Kota Probolinggo

Untuk lebih jelasnya mengenai batas administrasi Kecamatan Mayangan dapat dilihat pada Gambar 4.2.





Gambar 4.2 Peta Administrasi Kecamatan Mayangan

B. Topografi

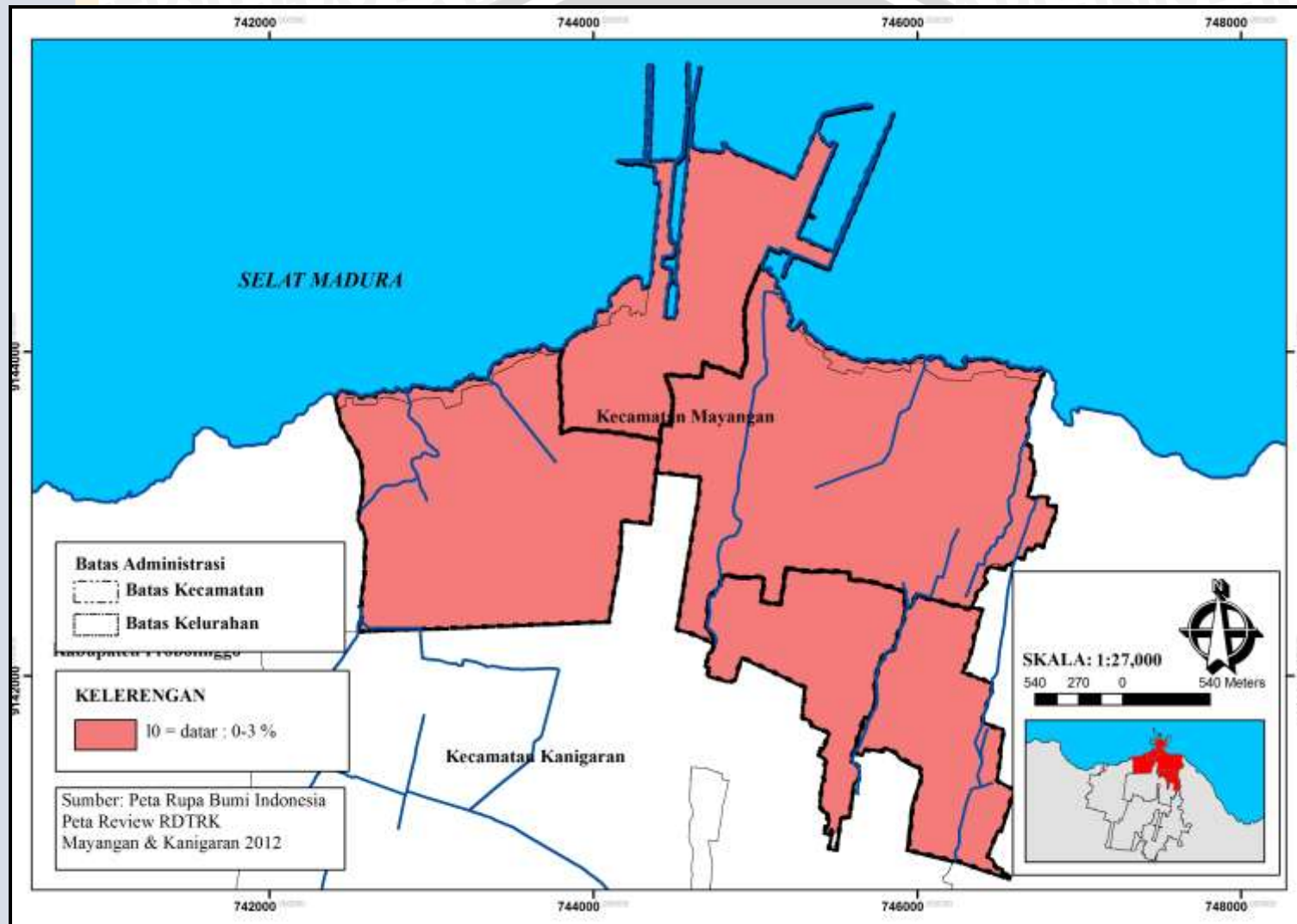
Wilayah Kota Probolinggo terletak pada ketinggian 0 sampai kurang dari 50 meter di atas permukaan air laut. Adapun pengelompokan ketinggian Kota Probolinggo sebagai berikut: ketinggian 0 – 10 meter, ketinggian 10 – 25 meter, dan ketinggian 25 – 50 meter. Semakin ke wilayah selatan, ketinggian dari permukaan laut semakin besar. Pada wilayah Kecamatan Mayangan, ketinggiannya masuk dalam kelompok ketinggian 0 – 4 meter. Namun demikian seluruh wilayah Kota Probolinggo termasuk didalamnya wilayah Kecamatan Mayangan, relatif berlereng datar (0 – 3%). Hal ini mengakibatkan masalah erosi tanah dan genangan cenderung terjadi di daerah ini.

C. Tekstur Tanah

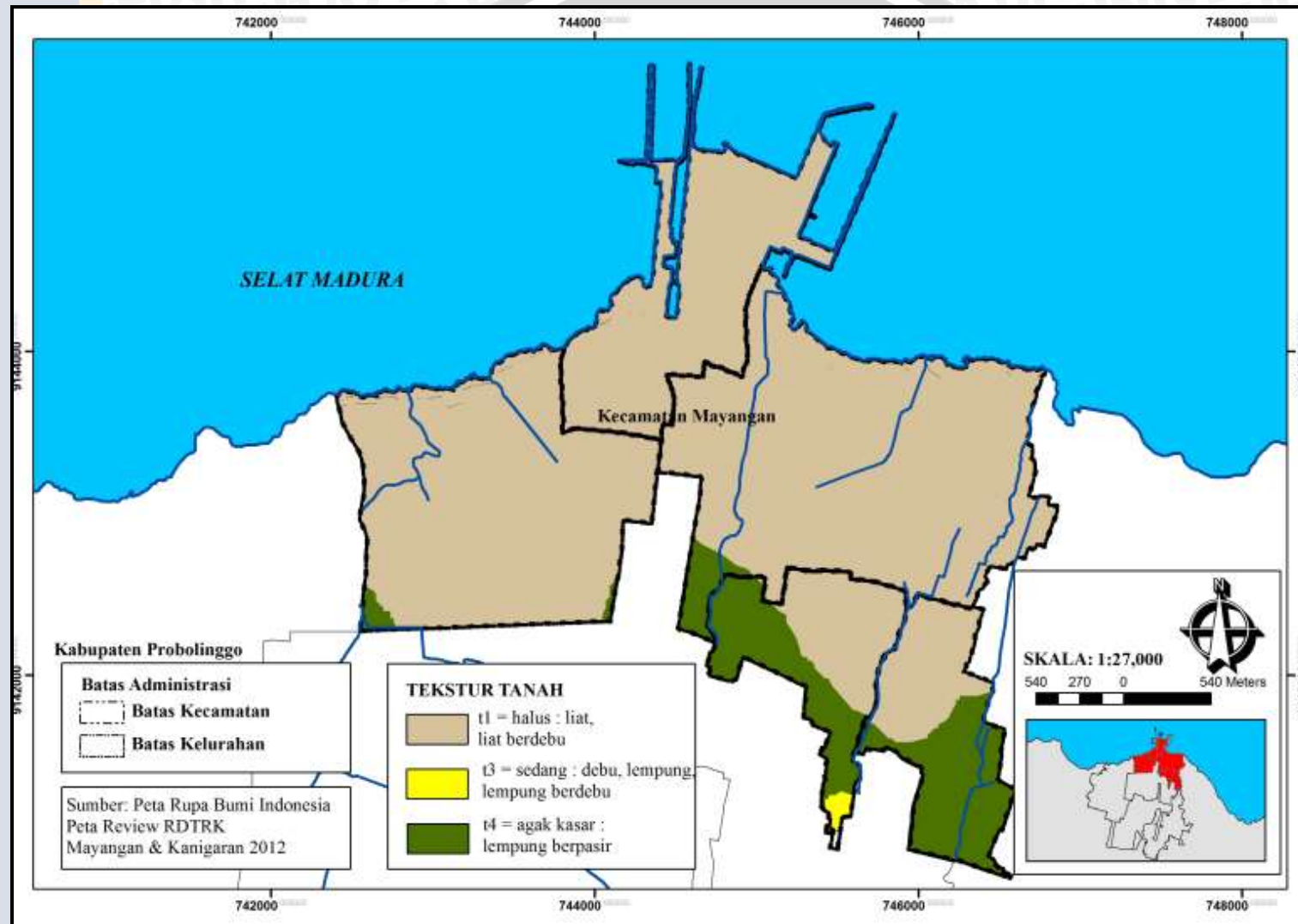
Tekstur tanah penting diketahui terutama dalam usaha pengembangan pertanian. Jenis tanah di wilayah Kecamatan Mayangan terdiri dari Alluvial Coklat Kelabu, Alluvial Hidromorf, Mediteran Coklat dan Regosol. Jenis tanah alluvial Hidromorf terdapat pada daerah paling utara yaitu daerah pantai. Alluvial Coklat Kelabu pada bagian tengah ke utara. Jenis tanah yang terluas pada wilayah Kecamatan Mayangan adalah alluvial coklat keabuan, yaitu dari bagian tengah kota. Jenis tanah Mediterania Coklat terdapat di bagian Selatan kota, sedangkan kompleks Regosol pada bagian sebagian kecil barat daya kota. Jenis tanah aluvial merupakan tanah yang sangat baik untuk usaha pertanian, karena pada jenis ini tersedia cukup mineral yang diperlukan untuk tumbuh-tumbuhan. Demikian pula jika digunakan untuk bangunan, jenis tanah ini mempunyai daya tahan yang kuat karena merupakan endapan tanah liat yang bercampur pasir halus. Untuk jenis tanah Regosol sifat tanahnya mudah longsor dan mempunyai drainase yang buruk. Dengan demikian tentunya untuk jenis tanah ini kurang baik guna didirikan bangunan karena selalu terancam bahaya. Kemudian jenis tanah Mediteran merupakan jenis tanah yang memiliki karakteristik tahan menahan.

D. Geologi

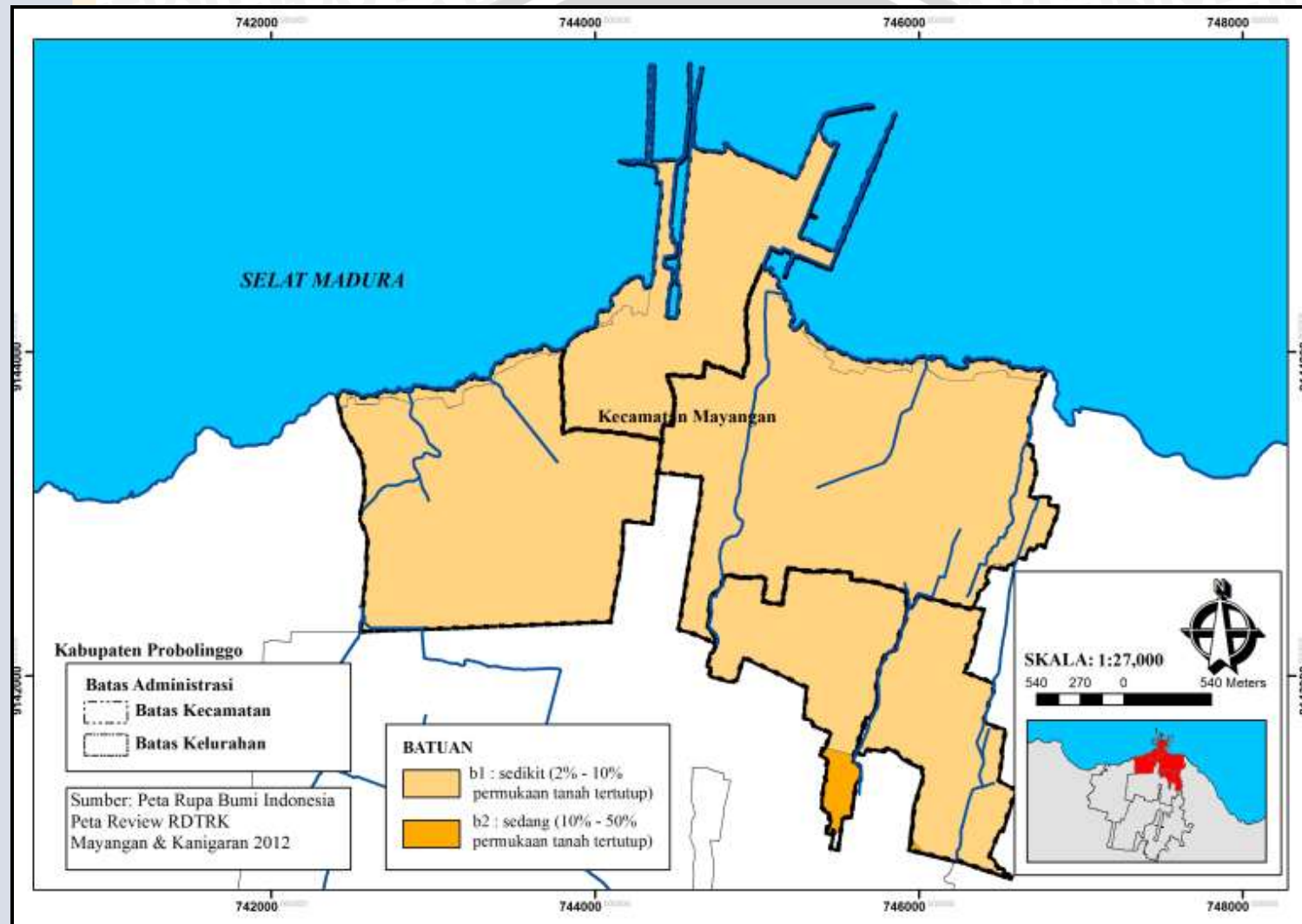
Wilayah Kota Probolinggo dibentuk dari bahan induk batuan vulkanik dan zaman quarter muda (*young quarternary volcanic product*) dan batuan endapan (*alluvium*). Berdasarkan karakteristik dari kondisi geologi Kota Probolinggo, jenis geologi yang membentuk Kecamatan Mayangan adalah bahan induk alluvium dengan fisiografi yang relatif datar pada bagian utara dan tenggara wilayah



Gambar 4.3 Peta Topografi di Kecamatan Mayangan



Gambar 4.4 Peta Tekstur Tanah Kecamatan Mayangan



Gambar 4.5 Peta Batuan di Kecamatan Mayangan

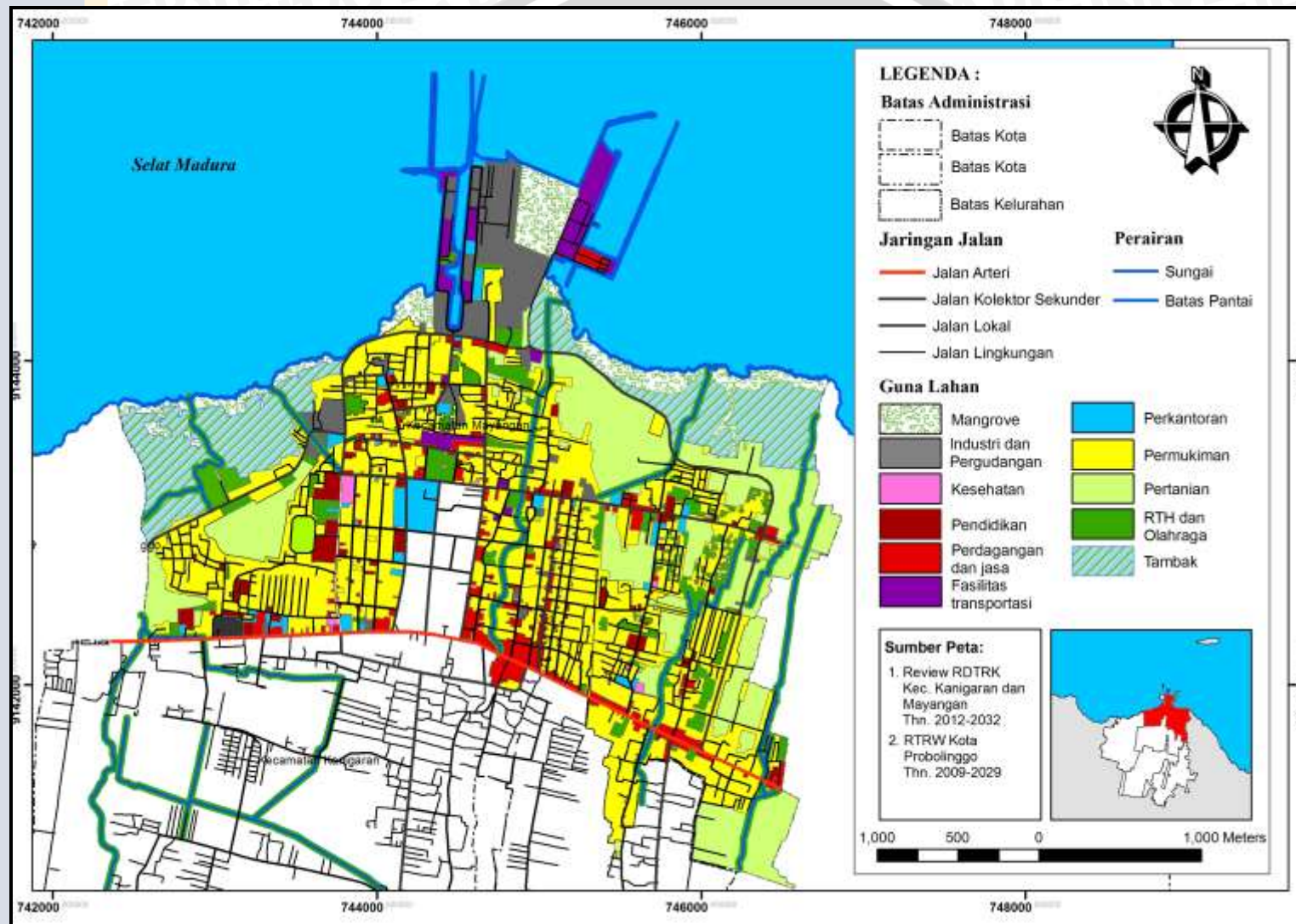
4.2.2 Kondisi Tata Guna Lahan

Pemanfaatan lahan di Kecamatan Mayangan tergolong cukup heterogen. Pemanfaatan terbesar adalah pemanfaatan lahan untuk permukiman yaitu sebesar 381,96 Ha. Untuk fungsi tidak terbangun terbesar adalah berupa lahan pertanian dengan luas sebesar 188,65 Ha. Secara lebih jelas mengenai penggunaan tanah di Kecamatan Mayangan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.1 Penggunaan Lahan di Kecamatan Mayangan Tahun 2010

No.	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)
1	Mangrove	70,89
2	Industri	74,25
3	Kesehatan	1,18
4	Pendidikan	34,4
5	Perdagangan dan Jasa	7,41
6	Perkantoran	34,83
7	Sarana Transportasi	2,20
8	Permukiman	339,36
9	Pertanian	188,65
10	RTH	97,22
11	Tambak	175,15
Jumlah		1025,54

Sumber : Review RDTRK Kec. Kanigaran dan Mayangan 2012-2032



Gambar 4.6 Peta Tata Guna Lahan di Kecamatan Mayangan

4.3 Karakteristik Mangrove dan Pengelolaannya

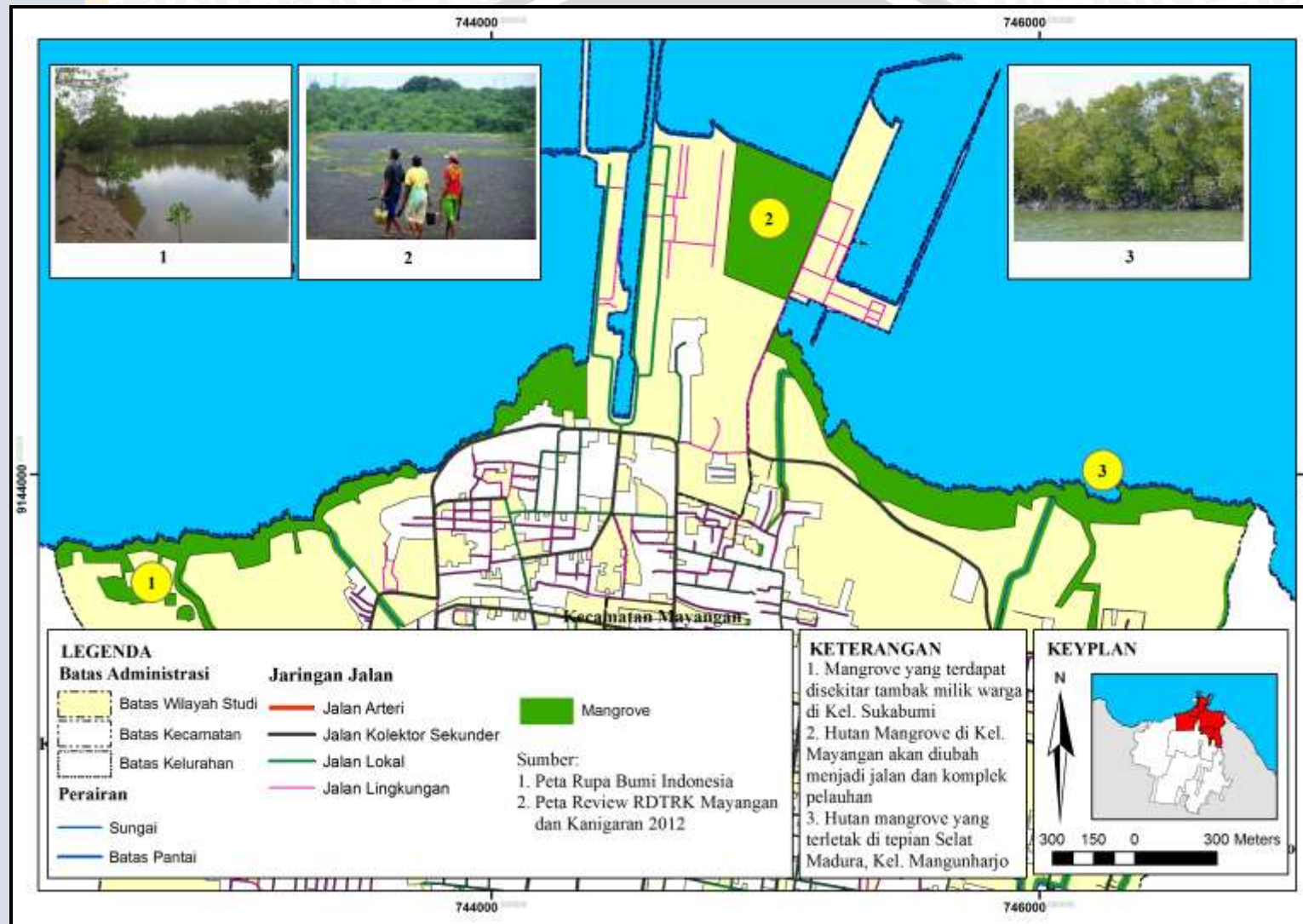
Kawasan ekosistem mangrove di Kecamatan Mayangan merupakan bagian dari ekosistem mangrove di Kawasan Pantai Utara Kota Probolinggo yang meliputi Kecamatan Mayangan dan Kecamatan Kademangan. Hutan mangrove di Kecamatan Mayangan seluas 10,89 hektar.

Ekosistem mangrove di Kecamatan Mayangan ini terletak pada daerah muara yang terlindung dari pengaruh ombak dan angin laut sehingga vegetasi mangrove dapat tumbuh dengan subur. Berdasarkan Laporan dari penyuluh Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo diketahui bahwa pada kawasan ini tumbuh berbagai vegetasi khas ekosistem mangrove seperti Bakau (*Rhizophora apiculata*), Nipah (*Nyipa fruticans*), dan Blukap (*Rhizophora mucronata*). Dalam laporan tersebut juga disebutkan bahwa potensi tingkat tegakan pohon berkisar antara 240 batang/ha - 760 batang/ha. Sedangkan potensi tingkat pancang 2.400 batang/ha – 9.400 batang/ha dan tingkat semai antara 9.100 batang/ha – 102.500 batang/ha.

Berdasarkan hasil survey ke lapangan kondisi hutan mangrove di kawasan ini memang masih tergolong bagus. Gangguan utama yang mengancam kelestarian mangrove di daerah ini adalah pembukaan areal hutan mangrove untuk perluasan pelabuhan Tembaga di Kelurahan Mayangan. Peningkatan usaha pertambakan membuat luas hutan mangrove di kawasan ini semakin berkurang. Pertama kali kawasan mangrove diubah menjadi tambak pada tahun 1995.

Adanya peningkatan luas areal tambak pada hutan mangrove ini dikarenakan masyarakat menilai bahwa usaha tambak lebih menjanjikan dan berpeluang untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat sekitar. Hal ini dibuktikan dengan beralihnya profesi mereka dari nelayan menjadi petani tambak. Menjadi petani tambak lebih menguntungkan karena produksi setiap tahunnya relatif stabil dibandingkan menjadi nelayan yang penghasilannya tidak menentu dan sangat tergantung pada musim dan cuaca.

Meningkatnya usaha pertambakan ini juga didukung oleh kondisi hutan mangrove yang masih rimbun dan lebat. Kondisi mangrove yang seperti ini merupakan habitat dan lahan makanan yang sangat baik bagi berkembangbiakkan udang dan ikan. Selain itu hutan mangrove yang masih lebat ini dapat melindungi tambak-tambak dari hempasan gelombang dan menjadi *biofilter* yang efektif bagi polutan dan limbah yang dihasilkan dari kegiatan pertambakan.



Gambar 4.7 Peta Foto Mapping Persebaran Mangrove di Kecamatan Mayangan

4.4 Karakteristik Tambak di Kecamatan Mayangan

Berdasarkan data produksi milik dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo selama Tahun 2012, hasil perikanan budidaya di Kecamatan Mayangan adalah sebagai berikut:

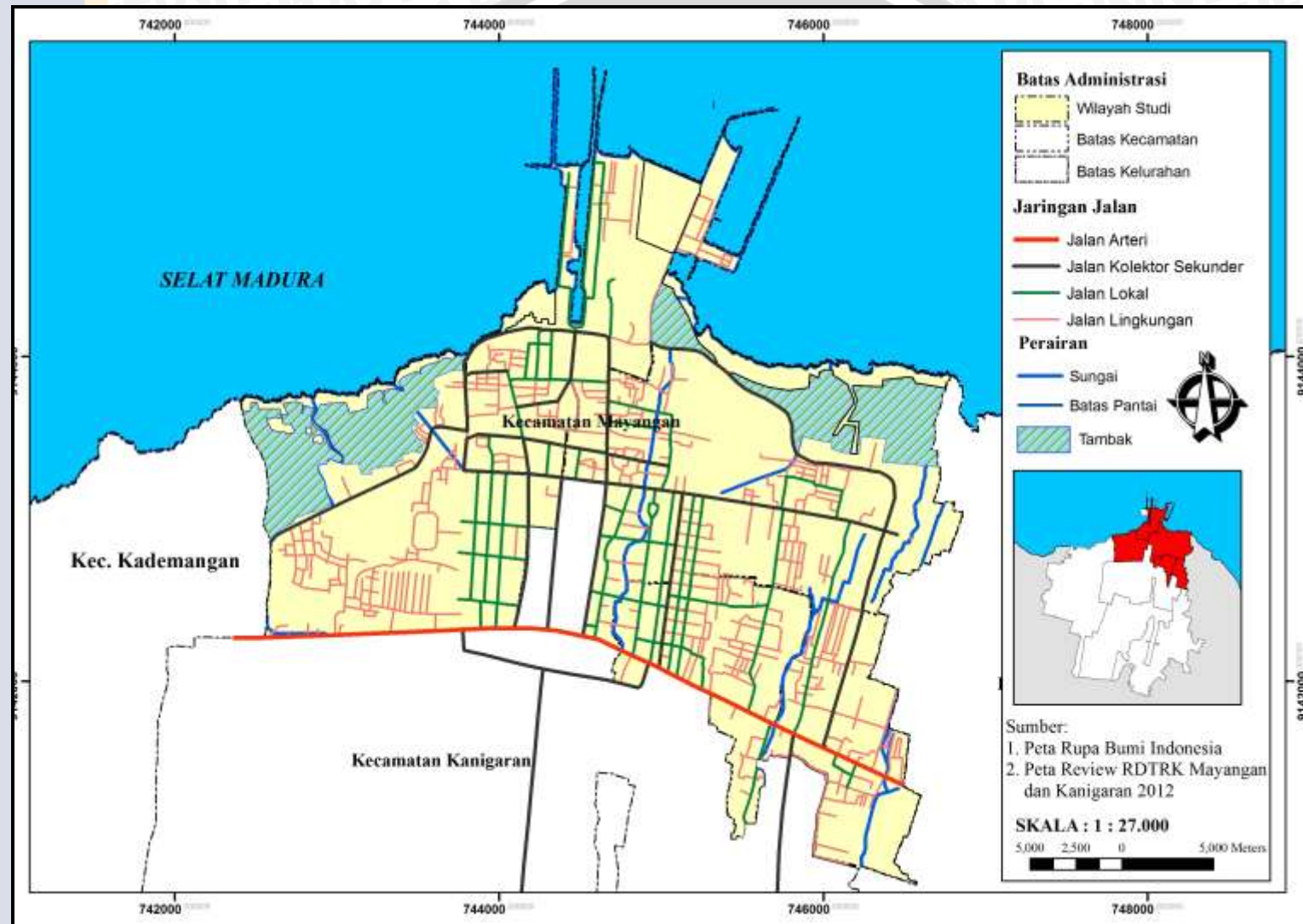
Tabel 4.2 Produksi Perikanan Budidaya Kecamatan Mayangan Tahun 2012

No.	Jenis Ikan	Produksi (Ton)
1	Nila	17.90
2	Mujair	22.20
3	Bandeng	46.95
4	Belanak	1.95
5	Kakap	1.18
6	Udang Windu	2.70
7	Udang Putih	2.50
8	Udang Vanamei	214.90
9	Kepiting	1.85
Jumlah		312.13

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo, 2012

Dari tabel diatas dapat diketahui komoditas yang paling banyak diusahakan adalah Udang Vanamei dengan produksi mencapai 214,90 ton/tahun sedangkan komoditas kedua dan ketiga yang sering diusahakan adalah bandeng dan mujaer.

Pada umumnya, tambak-tambak yang berada di Kecamatan Mayangan masih menggunakan sistem konvensional. Lahan tambak dibiarkan hanya berisi kolam-kolam budidaya saja tanpa adanya lahan untuk tumbuhan mangrove. Sedangkan untuk kepemilikan tambak seluruhnya merupakan tambak milik perseorangan.



Gambar 4.8 Peta Persebaran Tambak di Kecamatan Mayangan

4.5 Karakteristik *Silvofishery* dan Pengelolaannya

Berdasarkan hasil survey primer, diperoleh informasi bahwa hanya ada 3 tambak yang menerapkan sistem *silvofishery*, diantaranya adalah Tambak yang dikelola oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo, Tambak Binaan dari Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Brawijaya dan tambak yang dikelola oleh Kelompok Masyarakat.

Tambak *silvofishery* yang menjadi objek penelitian adalah tambak udang vannamei. Lokasi tambak yang digunakan sebagai penelitian ini berdampingan dengan lokasi tambak-tambak konvensional. Berikut gambaran ketiga jenis tambak *silvofishery* yang terdapat di Kecamatan Mayangan Kota Probolinggo:

1. Tambak *Silvofishery* milik kelompok masyarakat

Berdasarkan hasil survey diketahui bahwa tambak milik kelompok masyarakat ini pada awalnya bukanlah untuk tambak *silvofishery*. Tambak ini adalah tambak konvensional seperti pada umumnya yang ada di Kota Probolinggo, di mana hamparan mangrove ditebang dalam luasan tertentu, sebagian dibangun kolam untuk tambak, sedangkan sisanya dibiarkan sebagai hamparan lahan kosong. Yang membedakan tambak ini dengan tambak-tambak lainnya dan menjadikan alasan penulis memasukkannya sebagai salah satu tambak *silvofishery* yang dibahas dalam penelitian ini adalah karena pemiliknya membiarkan vegetasi mangrove baru tumbuh di tengah-tengah kolam (di hamparan lahan kosong). Namun persentasenya belum mencapai syarat pembuatan tambak *silvofishery* dimana ratio antara luas kolam dan tambak adalah berkisar antara 40% dan 60%. Sekarang ini vegetasi mangrove yang tumbuh hanya mencapai 30% dari total luas area yang ada.

Hanya saja tambak milik kelompok masyarakat ini masih memerlukan perbaikan-perbaikan. Misalnya dari sisi perbandingan antara luas hutan mangrove dan tambak sebesar 30 : 70, masih belum memenuhi syarat, apalagi tambak ini dibangun pada kawasan ekosistem mangrove yang masih utuh. Persentase tersebut dapat ditingkatkan menjadi 60 : 40 dengan menanam areal yang kosong dan atau sepanjang tanggul pematang dengan mangrove.

Kurangnya persentase vegetasi mangrove pada tambak yang ini ternyata berpengaruh terhadap beberapa hal, seperti : 1) produksi udang, produksi rata-rata udang per ha dari tambak yang dikelola di tambak milik kelompok Masyarakat ini sekitar 207 kg/ha. Jumlah ini masih tergolong rendah, hanya menyamai produksi udang yang menggunakan pakan alami, padahal pada tambak ini telah dilakukan penambahan

makanan dengan pakan buatan yaitu pelet, di mana seharusnya produksinya bisa mencapai lebih dari 500 kg/ha; 2) penggunaan pakan, pakan yang digunakan selain berupa ikan- ikan kecil juga pakan buatan berupa pelet yang jika dijumlahkan kedua jenis pakan tersebut mencapai 2,2 ton. Ratio antara jumlah pakan dan produksi per siklus panen atau yang sering disebut dengan FCR (*Feed Conversion Ratio*) dari tambak ini adalah 1,83. Walaupun masih dalam ratio yang diperbolehkan (maksimal rasionya adalah 2, namun nilai ini telah melebihi ratio yang disarankan oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur yaitu 1,5. Kurangnya vegetasi mangrove pada tambak menyebabkan berkurangnya suplai energi yang masuk ke dalam kolam sehingga pakan udang hanya tergantung dari luar lingkungan tambak. Padahal vegetasi mangrove akan menghasilkan serasah yang selain bermanfaat secara langsung sebagai pakan alami bagi udang juga sebagai bahan makanan bagi mikroorganisme pengurai yang membantu proses dekomposisi serasah dan bahan terlarut lainnya. Bahan-bahan hasil dekomposisi ini nantinya dapat menjadi sumber makanan bagi biota laut lainnya seperti plankton yang juga merupakan pakan alami bagi udang vannamei; 3) Ukuran udang, dari tambak ini ukuran udang vannamei bervariasi yaitu antara ukuran 18 - 30. Padahal yang diharapkan adalah ukuran udang yang rentang variasinya tidak terlalu jauh. Jika ukuran udang vannamei lebih seragam yaitu sekitar 30 gram setiap ekornya, maka produksi udang akan lebih tinggi dan keuntungan yang diperoleh menjadi lebih besar karena udang yang memiliki ukuran yang lebih besar harganya lebih mahal dan dapat dijadikan komoditas ekspor. Banyak faktor yang mungkin dapat menjadi penyebab bervariasinya ukuran udang ini seperti kualitas air atau jumlah pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan udang. Keberadaan ekosistem mangrove dalam jumlah yang sesuai akan membantu mengatasi hal ini dan memberikan lingkungan yang lebih baik bagi pertumbuhan dan perkembangan udang.

2. Tambak *Silvofishery* Binaan dari Fakultas Perikanan dan Kelautan (FPIK) Universitas Brawijaya

Kelompok Masyarakat ke-2 membangun tambak *sivofishery* pada lahan seluas 4 ha dengan perbandingan kolam dan hutan mangrove sebesar 20 : 80. Kemudian bekerjasama dengan FPIK-UB untuk membina tambak *silvofishery* dengan model empang inti. Dari segi perbandingan antara luasan kolam dan hutan mangrove, dapat dikatakan bahwa tambak kedua ini telah memenuhi syarat. Disamping itu langkah masyarakat setempat yang membangun tambak *silvofishery* dan diselingi dengan kegiatan penjarangan merupakan suatu inovasi yang perlu dipikirkan oleh pemerintah.

Terbukti bahwa hasil panennya cukup tinggi dengan rata-rata 750 kg/ ha. Tingkat hidup udang juga cukup tinggi yaitu sekitar 90%. Pada tambak ini, penggunaan pakan tidak terlalu berlebihan. Dari hasil perhitungan ratio jumlah pakan dan produksi, nilai yang dihasilkan hanya sebesar 0,5, jauh di bawah standar yang telah ditetapkan.

Keberadaan hutan mangrove di dalam tambak dapat menghasilkan guguran serasah yang bermanfaat sebagai penyumbang makanan bagi perkembangan udang. Ini dapat berdampak pada penghematan penggunaan pakan buatan. Selain itu tindakan penjarangan dapat meningkatkan intensitas cahaya yang masuk ke dalam kolam dan mengurangi produksi tanin dari penguraian serasah yang jatuh. Perlu diketahui bahwa produksi tanin yang berlebihan akan menjadi racun di dalam kolam dan dapat membahayakan kelangsungan hidup udang. Hanya saja tindakan penjarangan ini perlu dilakukan secara bijaksana dan merujuk pada arahan penyuluh dari Dinas Kelautan dan Perikanan, terutama menyangkut kerapatan vegetasi yang diperlukan untuk pertumbuhan udang dan volume serasah yang masuk ke dalam kolam yang diperlukan sebagai pakan alami bagi udang.

3. Tambak *Silvofishery* Binaan dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo

Kebijakan pemerintah untuk menerapkan tambak sistem *silvofishery* merupakan upaya mengantisipasi meningkatnya eksploitasi hutan mangrove secara luas menjadi kawasan tambak yang tidak berpihak pada kelestarian ekosistem mangrove. Proyek pertama pemerintah di Kelurahan Mangunharjo ini diharapkan dapat diikuti oleh masyarakat sekitar yang sebagian besar merupakan petambak. Tambak ke-3 ini adalah model tambak *silvofishery* pola empang inti yang disempurnakan di mana pada pola ini dibangun sebuah tanggul pemisah antara kolam dengan hamparan mangrove. Pola ini memberikan keuntungan karena memungkinkan pencapaian hasil budidaya yang lebih baik dibandingkan pola empang inti tradisional. Hanya saja pada pola ini memerlukan penambahan modal untuk biaya konstruksi terutama untuk pembangunan tanggul. Namun pembangunan tanggul tersebut dapat dilakukan secara bertahap dan biayanya dapat diatasi dari produksi tambak, karena dari pola ini sebenarnya produksi tambaknya akan lebih besar jika dibandingkan dengan produksi tambak dengan pola empang parit biasa.

Perbandingan antara luasan kolam dan mangrove sebesar 40 : 60 merupakan suatu upaya untuk memperbesar *live zone* bagi udang sehingga diharapkan produksi akan lebih tinggi. Selain itu dengan perbandingan tersebut jumlah cahaya matahari yang

masuk juga akan lebih banyak sehingga lingkungan untuk pertumbuhan udang akan lebih baik.

Namun sayangnya produksi tambak binaan Dinas Kelautan dan Perikanan ini masih tergolong rendah. Dari data yang diperoleh diketahui bahwa produksi rata-rata hanya 310 kg per panen atau 155 kg per ha. Produksi tersebut ternyata bahkan lebih kecil dari produksi rata-rata tambak konvensional masyarakat pada tahun 2003 yang mencapai sekitar 200 kg/ha. Salah satu penyebabnya antara lain karena penebaran benur (benih udang vannamei) yang rendah. Pada tambak ini hanya dilakukan penebaran benur sebanyak 15.000 ekor untuk 2 ha *live zone* atau rata-rata 7.500 ekor per ha. Jumlah ini sebenarnya masih dapat ditingkatkan. Menurut Suyanto dan Mujiman (2005), untuk tambak yang menggunakan teknologi tradisional plus seperti pada tambak binaan dari DKP Kota Probolinggo ini, penebaran benur minimal adalah 10.000 ekor per hektar.

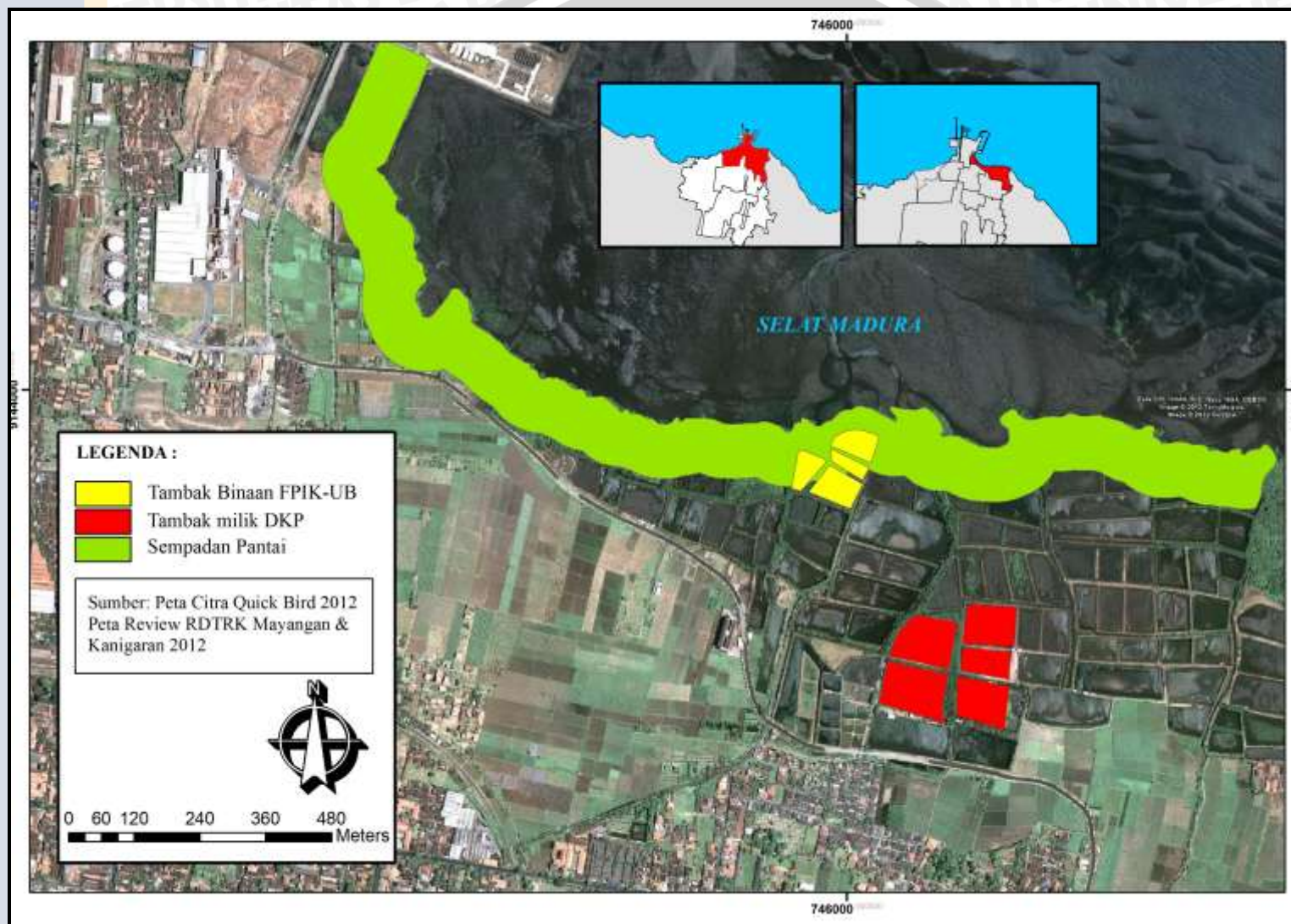
Produktivitas yang rendah ini perlu mendapat perhatian dari pemerintah, karena walaupun tambak yang dibangun telah sesuai dengan persyaratan pembangunan tambak *silvofishery* namun bagi masyarakat keuntungan ekonomis yang dalam hal ini diwakili oleh produksi rata-rata yang tinggi merupakan daya tarik yang sulit untuk ditawarkan. Jika pemerintah kurang peka dengan hal tersebut maka kemungkinan terburuk yang dapat terjadi adalah masyarakat tidak tertarik untuk mengembangkan sistem ini dan kembali pada pola tambak konvensional yang telah biasa mereka kembangkan. Sehingga tujuan pelaksanaan proyek untuk membantu terwujudnya pengelolaan hutan mangrove secara lestari tidak akan tercapai. Sementara di sisi lain telah terjadi pemborosan dana pemerintah karena pelaksanaan proyek ini mulai dari penyusunan rancangan sampai pengelolaan tambak di lapangan telah menghabiskan dana yang cukup besar.

Tabel 4.3 Deskripsi Tambak *Silvofishery* di Kecamatan Mayangan

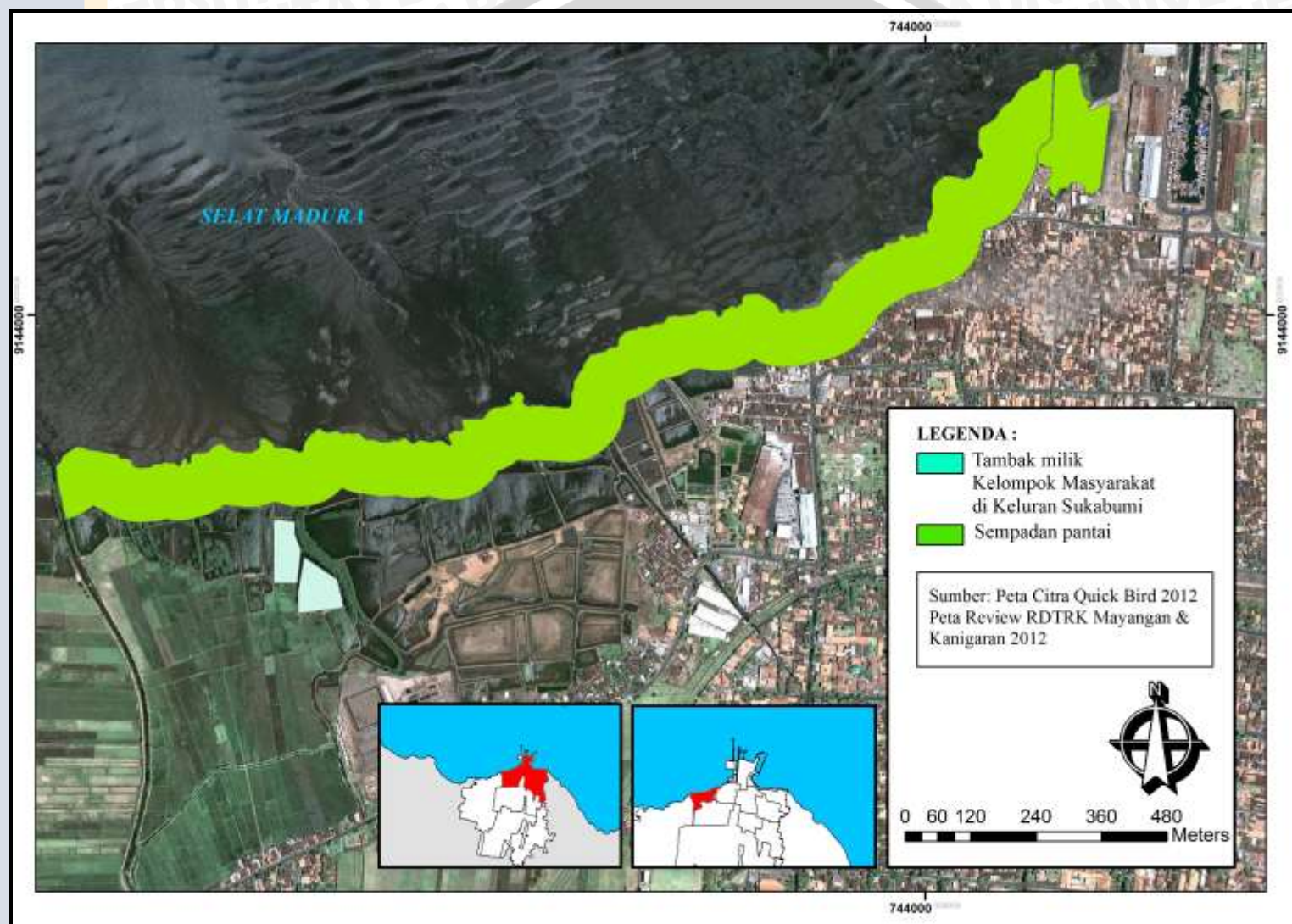
No.	Deskripsi	Tambak milik Pokmas	Tambak Binaan FPIK-UB	Tambak Binaan DKP
1	2	3	4	5
1	Tahun Dibangun	2000	2008	2005
2	Kepemilikan	Bersama	Bersama	Pemerintah
3	Luas (Ha)	2	4	10
4	Teknologi (Tradisional/Modern)	Tradisional	Modern	Modern
5	Perbandingan Mangrove dan Kolam	70 : 30	80 : 20	60 : 40
6	Luas Mangrove dan Kolam (Ha)	1,6 / 0,4	2,4 / 1,6	7 / 3
7	Sistem <i>Silvofishery</i>	Pada saat pembangunan tambak, hutan mangrove tidak	Penebangan terhadap hutan mangrove hanya	Terjadi suksesi vegetasi mangrove pada hamparan lahan

No.	Deskripsi	Tambak milik Pokmas	Tambak Binaan FPIK-UB	Tambak Binaan DKP
		ditebang habis, hanya dilakukan tindakan penjarangan. Penjarangan dimaksudkan agar intensitas cahaya matahari lebih banyak masuk ke dalam kolam.	dilakukan pada areal yang akan dijadikan kolam sedangkan areal hutan mangrove yang berada di tengah-tengah tambak dibiarkan tetap tumbuh secara alami.	kosong di dalam kolam bekas penebangan hutan mangrove sewaktu terjadi pembukaan lahan untuk pembangunan tambak. Dan vegetasi ini dibiarkan terus tumbuh secara alami
8	Produksi/panen (Kg)	1230	300	310
9	Produksi rata2/ha (Kg/Ha)	207	750	155
10	Ukuran komoditas saat panen (gram)	20 – 30	30	30
11	Frekuensi panen/tahun	3 kali	3 kali	3 kali
12	Jumlah benih/ha	8000	250000	7500
13	Pola Silvofisheri	Empang Parit Tradisional	Empang inti Disempurnakan	Empang inti disempurnakan
14	Daerah penghasil benih	Situbondo	Karangasem, Bali	Situbondo
15	Jenis dan jumlah pakan	Ikan kecil-kecil sebanyak 1875 kg dan pelet sebanyak 375 kg	Pelet sebanyak 150 kg	Pelet sebanyak 225 kg
16	Perbandingan Pakan dan produksi (FCR)	1,83	0,5	0,73
17	Kebutuhan Air Bersih	Dari pasang surut air laut	Dari pasang surut air laut	Dari pasang surut air laut
18	Konsumsi BBM	40 liter solar untuk mengeringkan air tambak digunakan pada saat panen	-	-

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo dan Hasil Survey, 2012



Gambar 4.9 Peta Persebaran Tambak di Kelurahan Mangunharjo



Gambar 4.10 Peta Persebaran Tambak di Kelurahan Sukabumi

4.6 Analisis Daya Dukung Fisik dan Lingkungan

4.6.1 Kesesuaian Penerapan Tambak *Silvofishery* di Kecamatan Mayangan

Kesesuaian penerapan untuk budidaya tambak sangat mempengaruhi produktivitas hasil perikanan tambaknya. Berikut merupakan parameter kesesuaian perairan untuk budidaya tambak;

Tabel 4.4 Kriteria Kesesuaian Variabel untuk Budidaya Tambak

No.	Parameter	Daya Dukung		
		Tinggi	Sedang	Rendah
1	Tipe Dasar Pantai	Terjal, karang, berpasir, terbuka	Terjal, karang, Berpasir / sedikit berlumpur, terbuka	Sangat landai, berlumpur tebal
2	Tipe Garis Pantai	Konsistensi tanah stabil	Konsistensi tanah stabil	Konsistensi tanah Sangat tinggi
3	Kualitas Tanah	Lempung liat berpasir, tidak bergambut, tidak berpirit	Lempung liat berpasir, tidak bergambut, pirit rendah	Lumpur/pasir, bergambut, pirit tinggi
4	Elevasi	Dapat diairi dan dikeringkan pada saat pasang tinggi dan pasang rendah	Dapat diairi dan dikeringkan pada saat pasang tinggi dan pasang rendah	Dibawah rataaan surut rendah,
5	Pasokan Air Tawar	Mudah	Sedang	Kurang
6	Pasang Surut Air Laut (m)	1,1 – 2,1	0,7 - 1,1 atau 2,1-2,9	< 0,7 atau > 2,9
7	Salinitas (‰)	15-18	10-15 atau >18-30	<10 atau >30
8	pH	7,5-8,5	6-7 dan 8,5-10	>10 atau < 6
9	Oksigen Terlarut (mg/l)	>5	3-5	<3
10	Suhu (°C)	28-31	26-27	<26 atau >31
11	Curah Hujan (mm/thn)	2500-3000	Antara 1000-2000 atau 3000-3500	<1000 atau > 3500
12	Jalur Hijau	>100	50-100	<50

Sumber: Modul Perencanaan Pengembangan Kawasan Perikanan Budidaya, 2010

4.6.2 Kesesuaian Tambak *Silvofishery* di Wilayah Studi Terhadap Pedoman Budidaya Perikanan

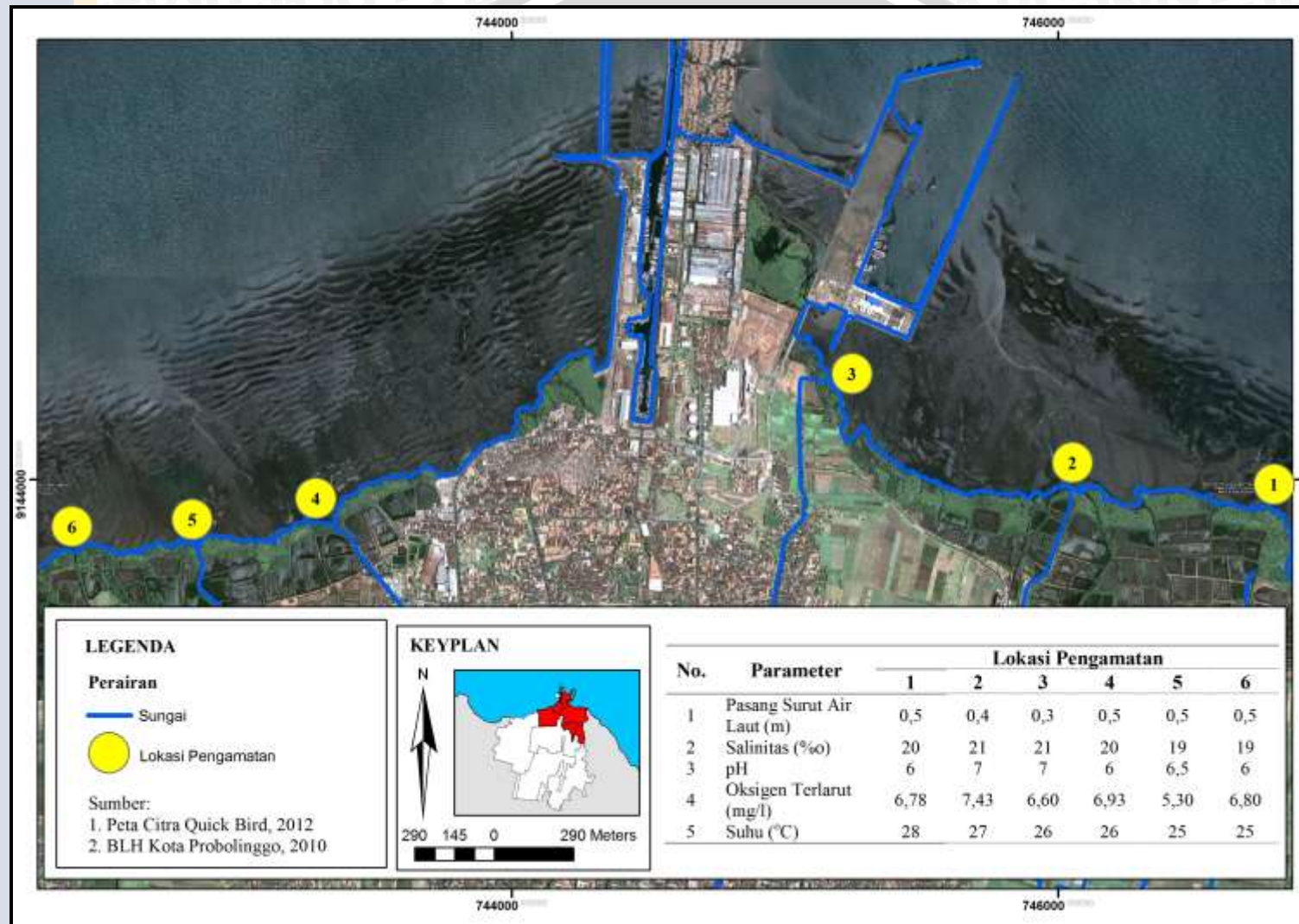
Berdasarkan hasil survey yang dilakukan Badan Lingkungan Hidup Kota Probolinggo pada bulan September 2010 dalam Laporan Pengembangan Proyek *Silvofishery* Tahun 2012 oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo, didapatkan hasil kualitas air dengan lokasi titik 1, 2 dan 3 berada di pesisir utara Kelurahan mangunharjo dan titik lokasi pengamatan nomor 4, 5 dan 6 terdapat di pesisir Kelurahan Sukabumi yang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.5 Uji Kualitas Perairan di Pesisir Kecamatan Mayangan

No.	Parameter	Lokasi Pengamatan					
		1	2	3	4	5	6
1	Pasang Surut Air Laut (m)	0,5	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5
2	Salinitas (‰)	20	21	21	20	19	19
3	pH	6	7	7	6	6,5	6
4	Oksigen Terlarut (mg/l)	6,78	7,43	6,60	6,93	5,30	6,80
5	Suhu (°C)	28	27	26	26	25	25

Sumber: Badan Lingkungan Hidup Kota Probolinggo, 2010





Gambar 4.11 Peta Lokasi Pengamatan Uji Kualitas Perairan Di Kecamatan Mayangan

Berikut merupakan evaluasi kesesuaian perairan di Kecamatan Mayangan untuk budidaya tambak dengan sistem *Silvofishery*. Perlu diketahui bahwa lokasi tambak *silvofishery* milik Kelompok Masyarakat di Kelurahan Sukabumi berada disekitar titik pengamatan nomor 5. Sedangkan lokasi tambak *Silvofishery* milik Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo dan Tambak Binaan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya berada di sekitar lokasi pengamatan nomor 2.



Tabel 4.6 Kesesuaian Tambak *Silvofishery* Terhadap Pedoman Budidaya Perikanan

No.	Parameter	Titik Lokasi Sampel													
		1	Nilai	2 (Tambak Binaan FPIK)	Nilai	2 (Tambak Milik DKP)	Nilai	3	Nilai	4	Nilai	5 (Tambak Milik Pokmas)	Nilai	6	Nilai
1	Tipe Dasar Pantai	Sangat landai	80	Sangat landai	80	Sangat landai	80	Sangat landai	80	Sangat landai	80	Sangat landai	80	Sangat landai	80
2	Tipe Garis Pantai	Konsistensi tanah stabil	90	Konsistensi tanah stabil	90	Konsistensi tanah stabil	90	Konsistensi tanah	80	Konsistensi tanah stabil	90	Konsistensi tanah stabil	90	Konsistensi tanah stabil	90
3	Kualitas Tanah	Lempung liat berpasir, tidak bergambut, tidak berpirit	90	Lempung liat berpasir, tidak bergambut, tidak berpirit	90	Lempung liat berpasir, tidak bergambut, tidak berpirit	90	Sangat tinggi Lumpur/pasir, bergambut, pirit tinggi	80	Lempung liat berpasir, tidak bergambut, tidak berpirit	90	Lempung liat berpasir, tidak bergambut, tidak berpirit	90	Lempung liat berpasir, tidak bergambut, tidak berpirit	90
4	Elevasi	Dapat diairi dan dikeringkan pada saat pasang tinggi dan pasang rendah	90	Dapat diairi dan dikeringkan pada saat pasang tinggi dan pasang rendah	90	Dapat diairi dan dikeringkan pada saat pasang tinggi dan pasang rendah	90	Dapat diairi dan dikeringkan pada saat pasang tinggi dan pasang rendah	90	Dapat diairi dan dikeringkan pada saat pasang tinggi dan pasang rendah	90	Dapat diairi dan dikeringkan pada saat pasang tinggi dan pasang rendah	90	Dapat diairi dan dikeringkan pada saat pasang tinggi dan pasang rendah	90
5	Pasokan Air Tawar	Sedang	90	Mudah	100	Mudah	100	Mudah	100	Mudah	100	Mudah	100	Jauh dari pasokan air tawar	80
6	Pasang Surut Air Laut (m)	0,5	90	0,4	80	0,4	80	0,3	80	0,5	80	0,5	80	0,5	80
7	Salinitas (‰)	20	90	21	90	21	90	21	90	20	90	19	90	19	90
8	pH	6	90	7	90	7	90	7	90	6	90	6,5	90	6	90
9	Oksigen Terlarut	6,78	100	7,43	100	7,43	100	6,60	100	6,93	100	5,30	100	6,80	100

No.	Parameter	Titik Lokasi Sampel													
		1	Nilai	2 (Tambak Binaan FPIK)	Nilai	2 (Tambak Milik DKP)	Nilai	3	Nilai	4	Nilai	5 (Tambak Milik Pokmas)	Nilai	6	Nilai
10	(mg/l)														
10	Suhu (°C)	28	100	27	90	27	90	26	90	26	90	25	80	25	80
11	Curah Hujan (mm/thn)	1368	90	1368	90	1368	90	1368	90	1368	90	1368	90	1368	90
12	Jalur Hijau	>100 m	100	< 50 m (melanggar sempadan pantai)	80	>100 m	100	>100 m	100	>100 m	100	>100 m	100	>100 m	100
13	Proporsi Luasan Tambak dan Mangrove	80 : 20	80	80 : 20	80	60 : 40	100	80 : 20	80	80 : 20	80	70 : 30	80	80 : 20	80
		Tinggi	90,77	Sedang	88,46	Tinggi	91,54	Sedang	88,46	Sedang	90,00	Sedang	89,23	Sedang	87,69

Sumber: Badan Lingkungan Hidup Kota Probolinggo, 2010

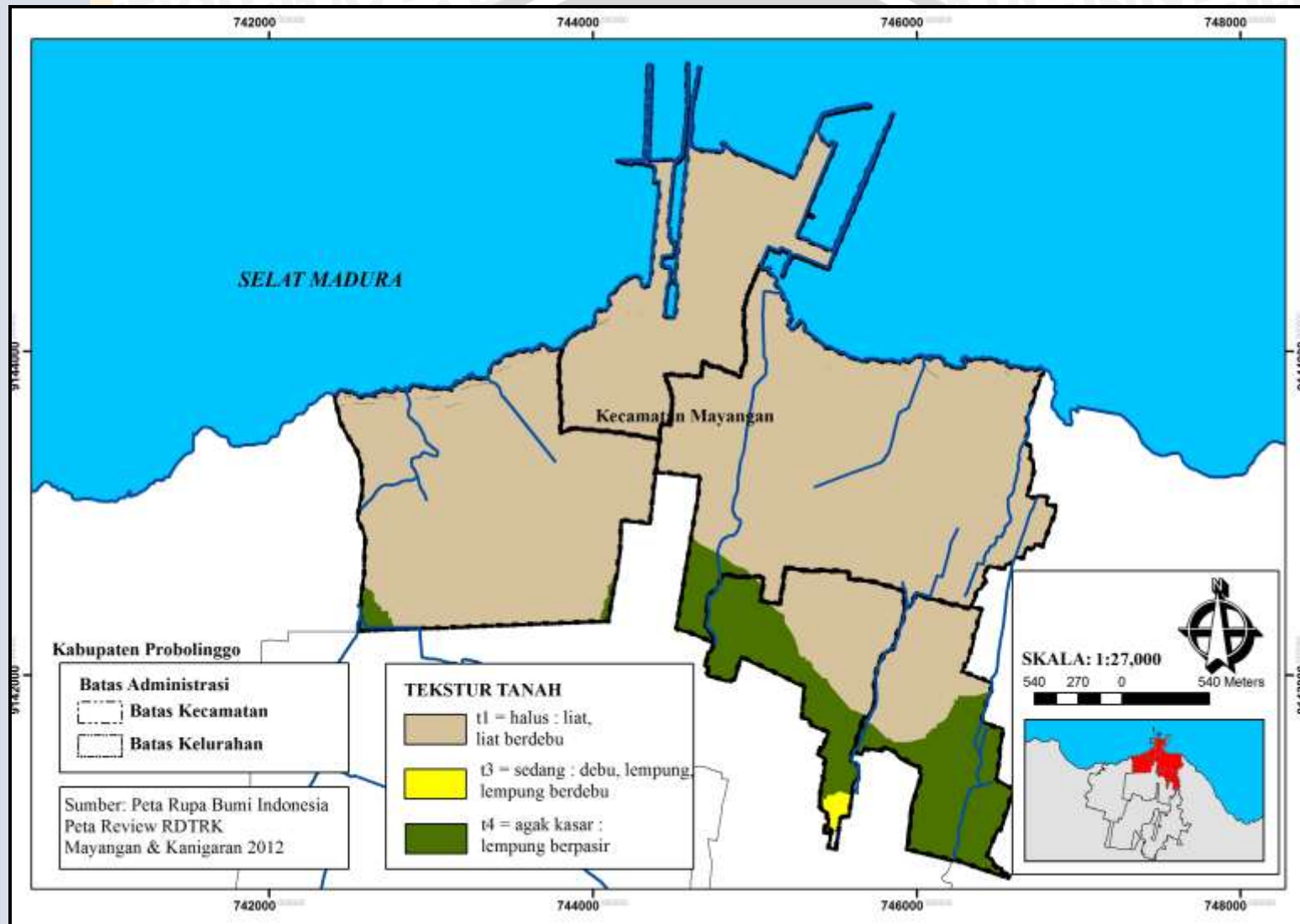
Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4.6, dapat diketahui bahwa tambak milik Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo memiliki tingkat kesesuaian yang tinggi dengan pedoman pembudidayaan tambak *silvofishery* dalam Modul Perencanaan Pengembangan Perikanan Budidaya Tahun 2010. Hal ini bisa dilihat dari hasil proporsi luasan tambak dengan mangrove, lebar jalur hijau dan kandungan oksigen terlarut yang memiliki kesesuaian tinggi. Sedangkan aspek tipe dasar dan garis pantai, kualitas tanah, elevasi, pasokan air tawar, salinitas, pH, suhu dan curah hujan memiliki kategori sedang serta karena lokasinya juga berada di wilayah peruntukan budidaya perikanan dan tidak melanggar garis sempadan pantai.

Untuk tambak *silvofishery* binaan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Brawijaya Malang masuk katagori sedang meskipun memiliki tingkat kesesuaian untuk pola madya sesuai dengan Modul Perencanaan Pengembangan Kawasan Perikanan Budidaya Tahun 2010 oleh karena lokasi tambaknya melanggar garis sempadan pantai di Kecamatan Mayangan. Sehingga memperoleh nilai rendah pada aspek ini.

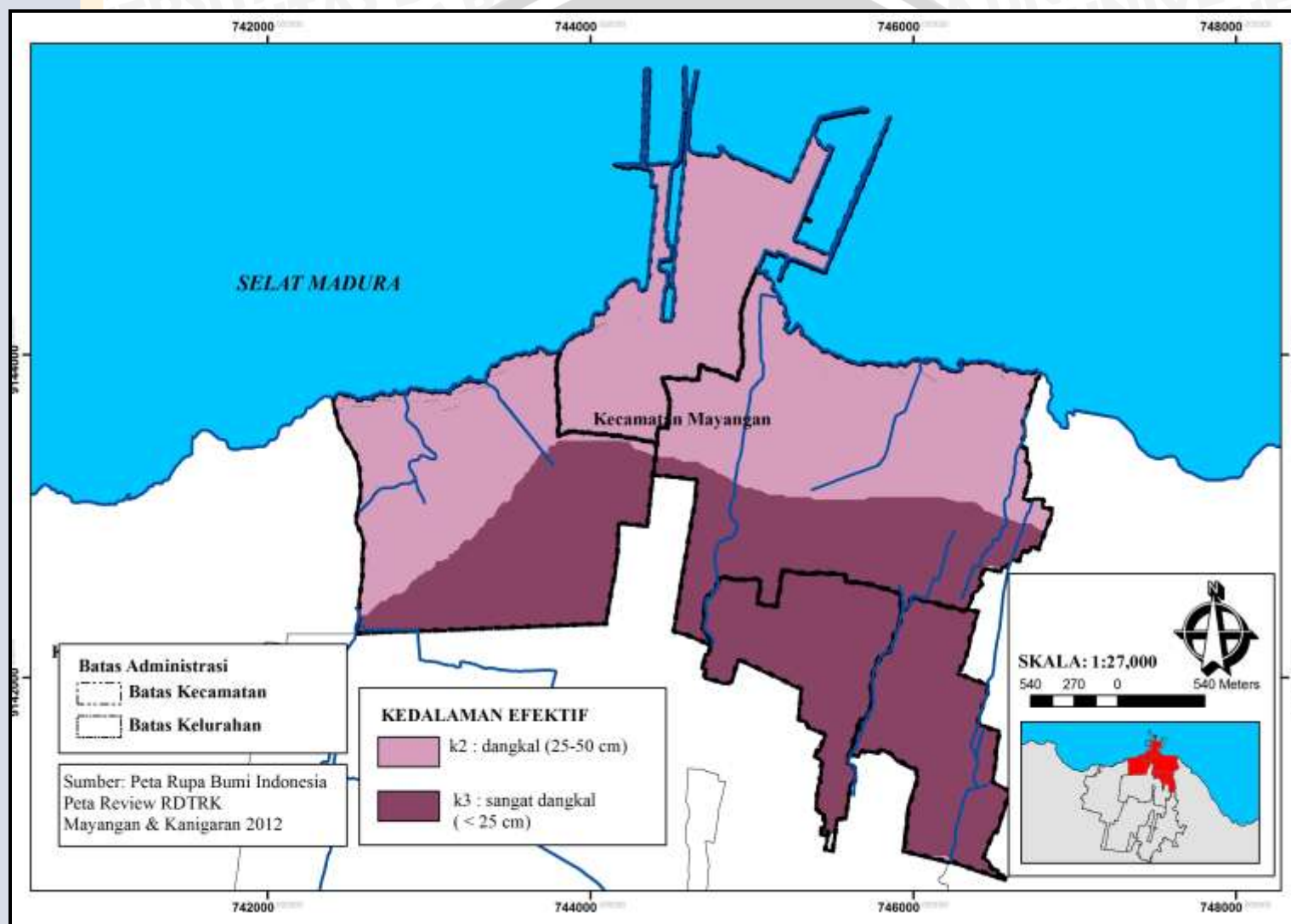
Sedangkan tambak milik kelompok masyarakat di Kelurahan Sukabumi juga masuk dalam kategori sedang. Hal ini karena beberapa aspek penting seperti proporsi luasan mangrove dan tambak suhu, amplitudo pasang surut air laut dan suhu pada tambak di Kelurahan Sukabumi masuk kategori rendah. Namun lokasinya masih sesuai untuk kegiatan perikanan budidaya dan tidak melanggar kawasan lindung mangrove ataupun garis sempadan pantai.

4.6.3 Klasifikasi Kemampuan Lahan

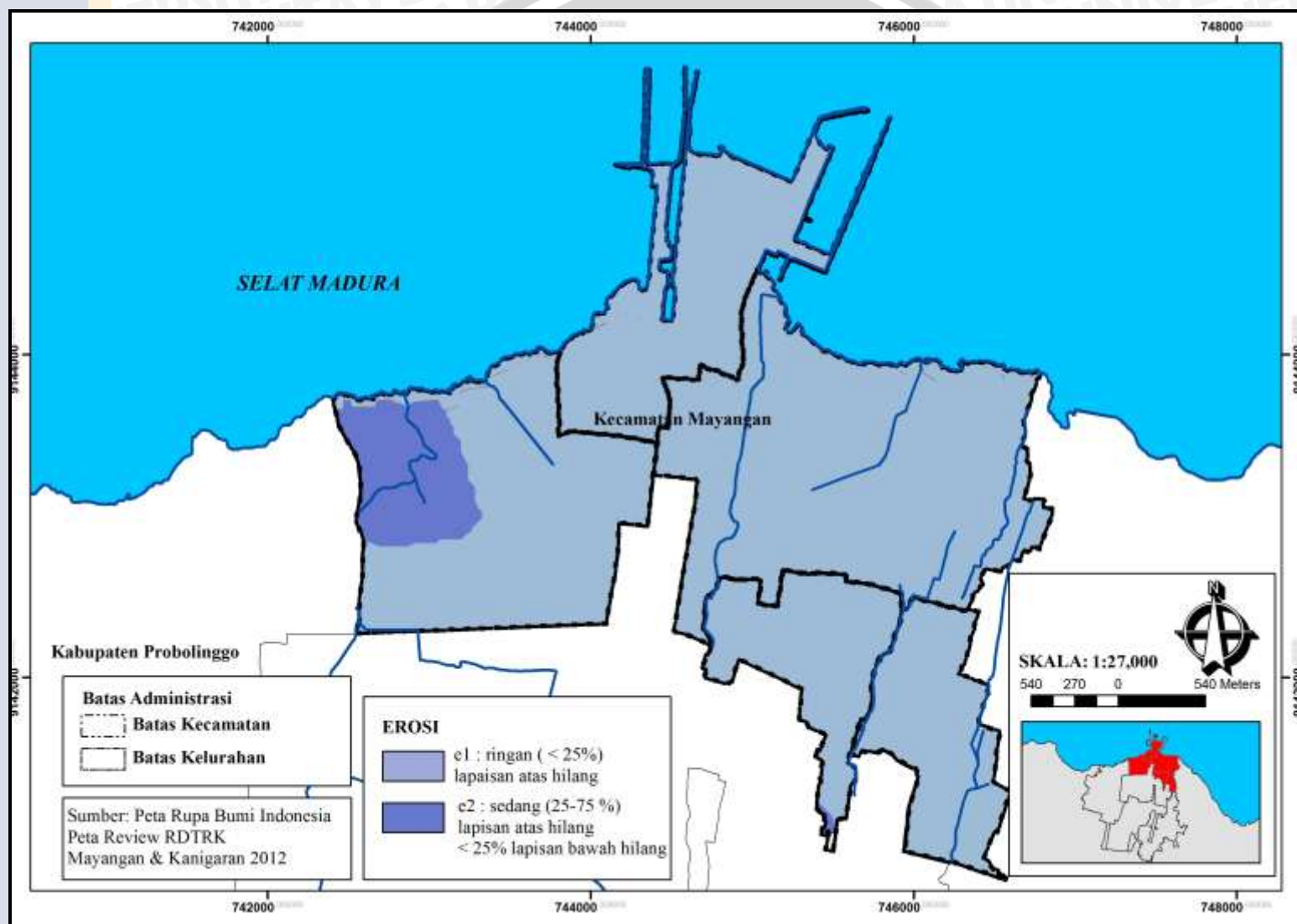
Klasifikasi kemampuan lahan adalah penilaian lahan (komponen-komponen lahan) secara sistematis dan pengelompokannya ke dalam beberapa kategori berdasarkan atas sifat-sifat yang merupakan potensi dan penghambat dalam penggunaannya. Proses pengklasifikasian kemampuan lahan dalam penelitian ini menggunakan metode faktor penghambat. Berikut merupakan beberapa karakteristik fisik wilayah Kecamatan Mayangan Kota Probolinggo yang menjadi variabel kemampuan lahan sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009 tentang Pedoman Daya Dukung Lingkungan dalam Penataan Ruang Wilayah.



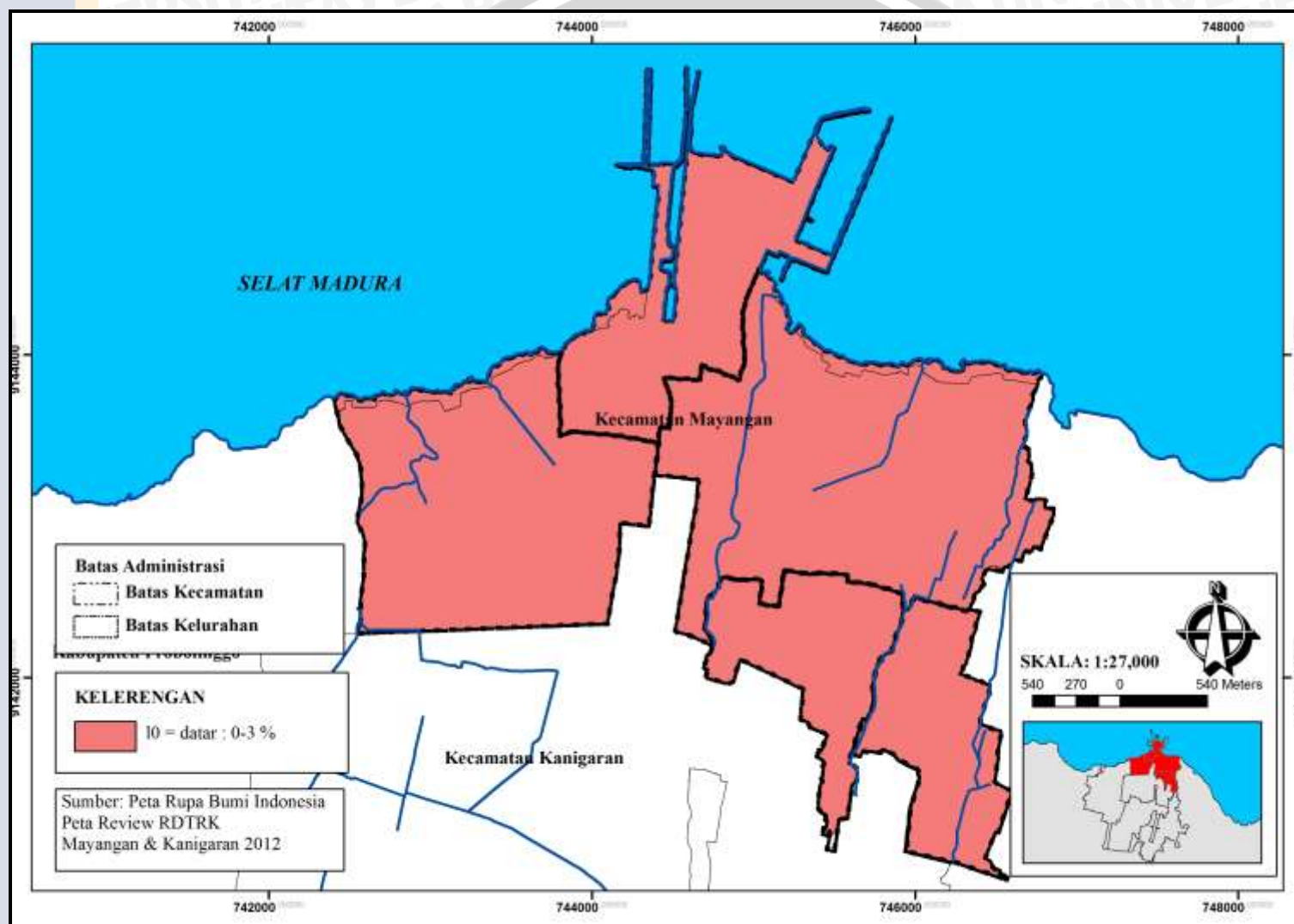
Gambar 4.12 Tekstur Tanah



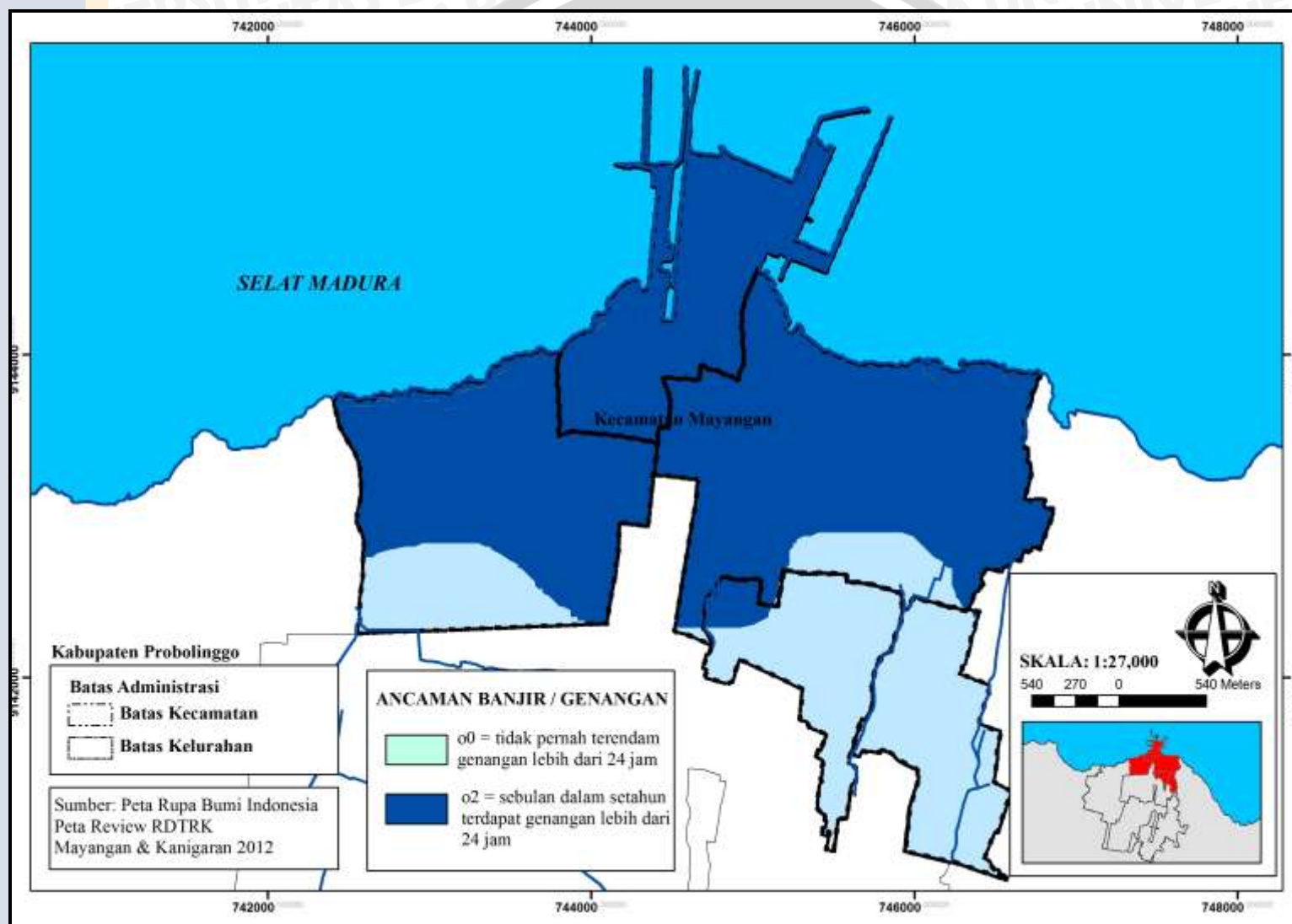
Gambar 4.13 Peta Kedalaman Efektif Tanah



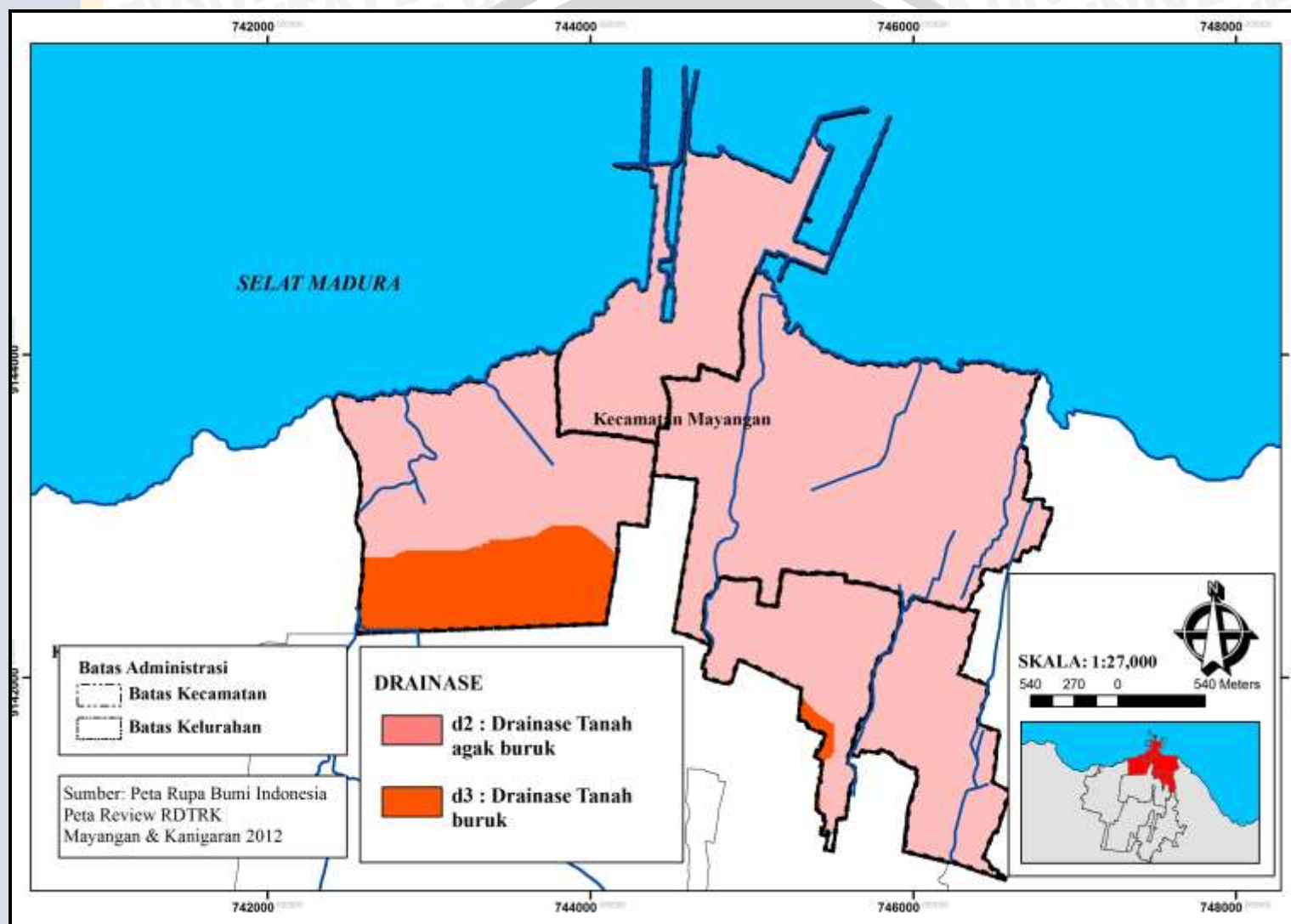
Gambar 4.14 Peta Erosi Tanah



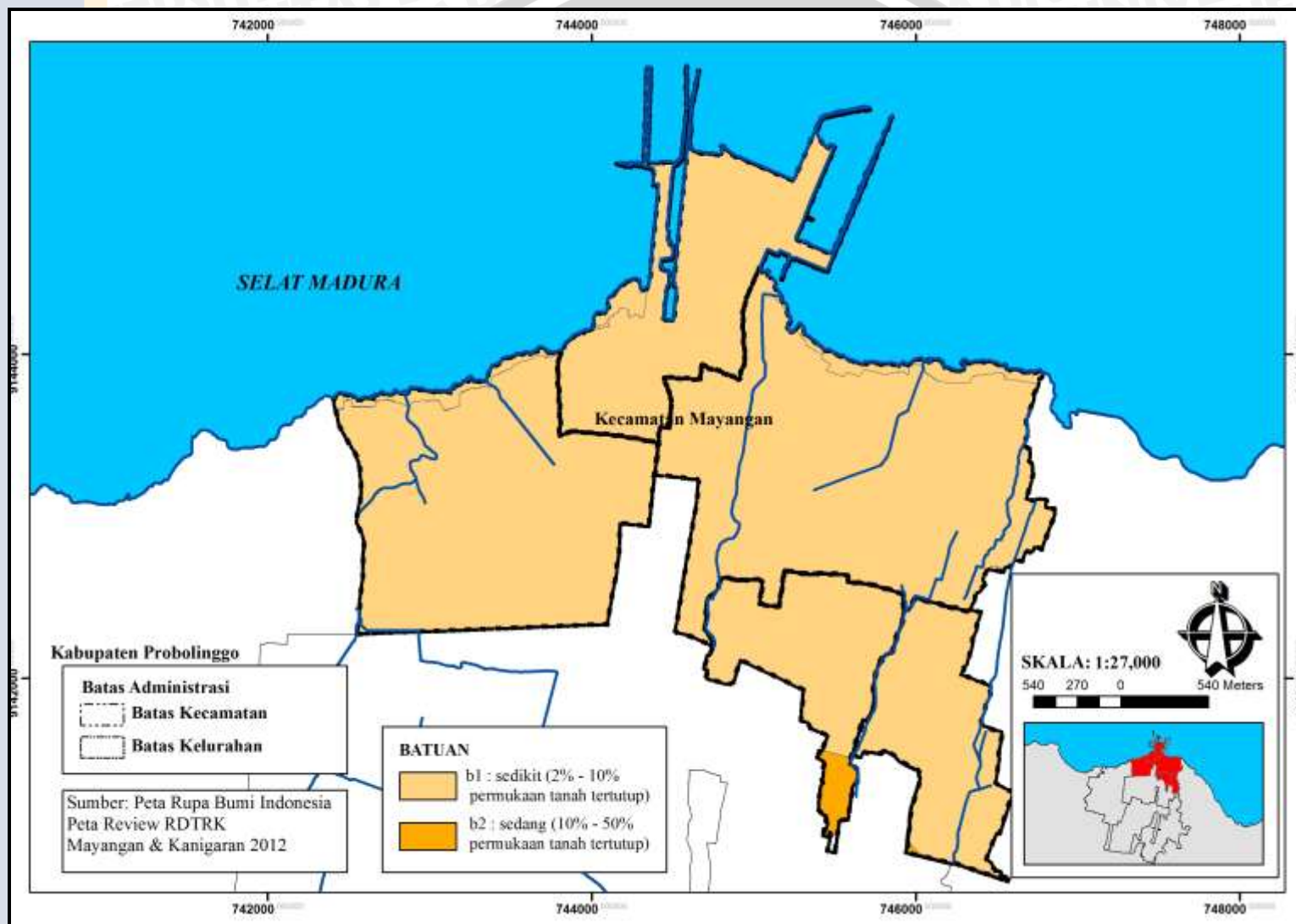
Gambar 4.15 Peta Kelerengan



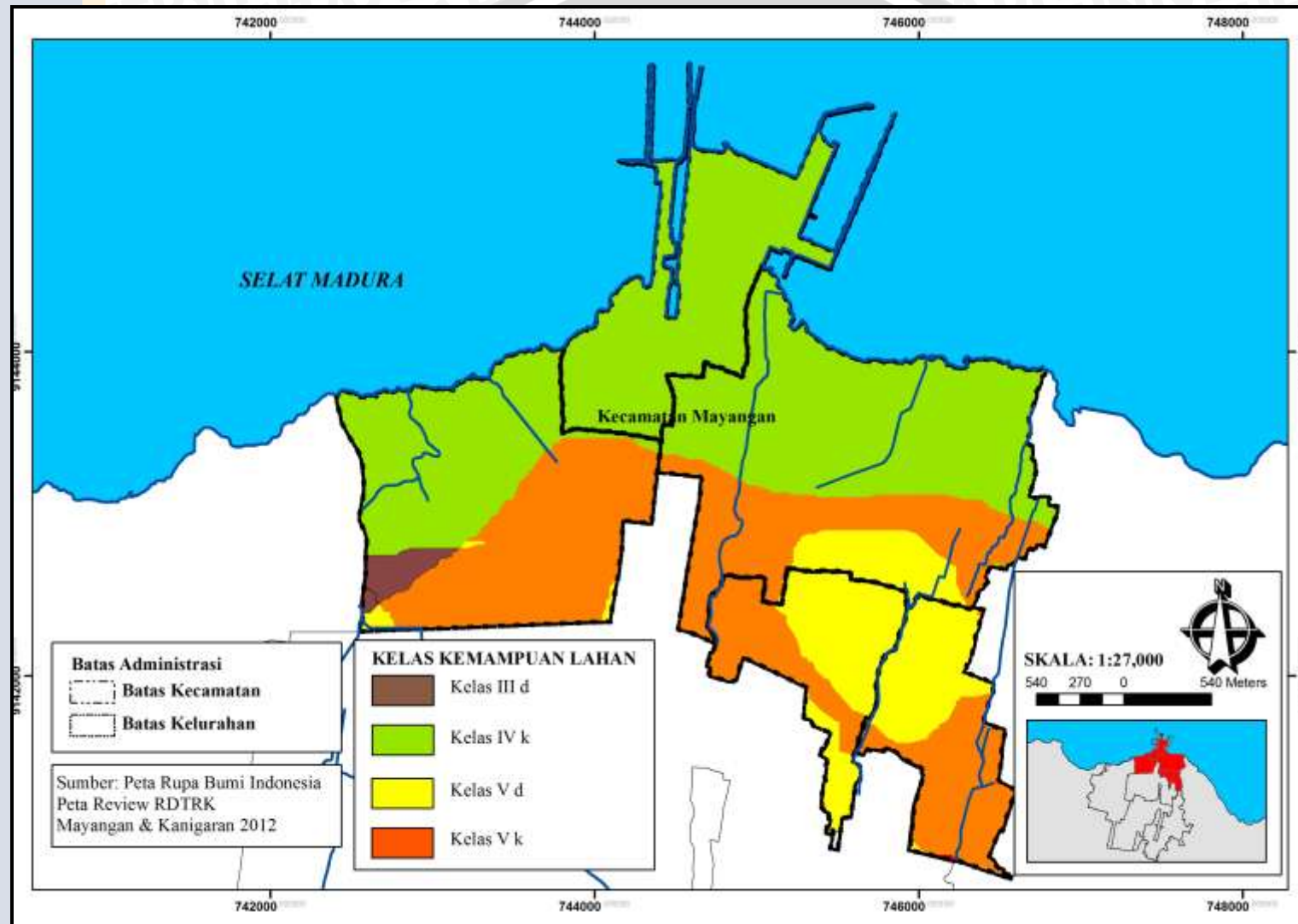
Gambar 4.16 Peta Ancaman Bahaya Banjir



Gambar 4.17 Peta Drainase Tanah



Gambar 4.18 Peta Jenis Batuan



Gambar 4.19 Peta Kemampuan Lahan

Tabel 4.7 Jenis dan Luasan Faktor Penghambat Kemampuan Lahan di Kecamatan Mayangan

No.	Faktor Penghambat		Luasan (Ha)
1	Tekstur tanah	t ₁	749,806
		t ₃	3,017
		t ₄	112,676
		I ₀	865,500
2	Kelerengan		
3	Erosi	e ₁	805,178
		e ₂	60,322
4	Ancaman Banjir	o ₀	603,467
		o ₂	262,033
5	Batuan	b ₁	855,586
		b ₂	9,914
6	Kedalaman Efektif	k ₂	441,777
		k ₃	423,723

Sumber : Hasil Analisis, 2013

Tabel 4.8 Nilai Kemampuan Lahan di Kecamatan Mayangan

Kelas	Sub	Luas (Ha)	Penggunaan Menurut Permen LH No. 17 Tahun 2009
III	d	11.49	1. Pertanian: a. Tanaman semusim b. Tanaman yang memerlukan pengolahan tanah c. Tanaman rumput d. Padang rumput e. Hutan produksi f. Hutan lindung dan cagar alam
IV	k	438.94	2. Non-pertanian 1. Pertanian: a. Tanaman semusim dan tanaman pertanian pada umumnya b. Tanaman rumput c. Hutan produksi d. Padang penggembalaan e. Hutan lindung dan suaka alam
V	d	128.64	2. Non-pertanian 1. Pertanian:
V	k	286.44	a. Tanaman rumput b. Padang penggembalaan c. Hutan produksi d. Hutan lindung dan suaka alam 2. Non-pertanian
Jumlah		865.50	

Sumber : Hasil Analisis, 2013

Hasil analisis kemampuan lahan di Kecamatan Mayangan menunjukkan bahwa Kecamatan Mayangan terbagi menjadi 4 kelas kemampuan lahan yaitu kelas III dengan faktor pembatas drainase tanah, kelas IV dengan faktor pembatas kedalaman efektif tanah, kelas V dengan faktor pembatas drainase tanah dan kelas V dengan faktor pembatas kedalaman efektif tanah. Dimana kelas lahan yang paling dominan adalah kelas kemampuan lahan IV dengan faktor pembatas kedalaman efektif tanah. Dengan dominasi kelas kemampuan lahan tersebut, berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan

Hidup No. 17 Tahun 2009 maka sebagian besar Kecamatan Mayangan dapat dimanfaatkan sebagai kawasan perikanan budidaya *silvofishery* (mengacu pada peruntukan non pertanian) yaitu berupa tambak dan hutan lindung berupa mangrove.

4.6.4 Evaluasi Kesesuaian Lahan

Pada kegiatan ini dilakukan kajian overlay data spasial dari hasil analisis sebelumnya yaitu analisis kemampuan lahan dengan arahan guna lahan dari Review RDTR Kecamatan Kanigaran-Mayangan Tahun 2012-2031 diperoleh hasil analisis spasial kesesuaian lahan kawasan *Silvofishery* dengan SIG dan tabulasi datanya sebagai berikut:

Tabel 4.9 Hasil Evaluasi Kesesuaian Lahan di Kecamatan Mayangan

Kelas	Kemampuan Lahan	Penggunaan Lahan Eksisting	Evaluasi Lahan	Keterangan
III d	Menurut PerMen LH No. 17 Tahun 2009 1. Pertanian: a. Tanaman semusim b. Tanaman yang memerlukan pengolahan tanah c. Tanaman rumput d. Padang rumput e. Hutan produksi f. Hutan lindung dan cagar alam 2. Non-pertanian	• Permukiman	Sesuai	• Penggunaan lahan untuk permukiman sudah sesuai dengan kelas kemampuan lahan III d karena kelas lahan tersebut juga diperuntukan untuk kegiatan non pertanian.
IV k	Menurut PerMen LH No. 17 Tahun 2009 1. Pertanian: a. Tanaman semusim dan tanaman pertanian pada umumnya b. Tanaman rumput c. Hutan produksi d. Padang penggembalaan e. Hutan lindung dan suaka alam 2. Non-pertanian	• Permukiman beserta sarana penunjangnya • Industri • Pelabuhan • Pertanian • Mangrove	Sesuai Sesuai Sesuai Sesuai	• Penggunaan lahan untuk permukiman beserta sarana penunjangnya, untuk kegiatan industri dan pelabuhan sudah sesuai dengan kelas kemampuan lahan IV k karena kelas lahan tersebut juga diperuntukan untuk kegiatan non pertanian. • Namun ada kawasan permukiman di bagian utara Kelurahan Sukabumi yang tidak sesuai peruntukannya karena melanggar garis sempadan pantai • Penggunaan lahan untuk pertanian sudah sesuai dengan kelas kemampuan lahan karena tanaman yang diusahakan adalah tanaman pertanian pada umumnya namun terdapat factor penghambat berupa kedalaman efektif tanah • Penggunaan lahan untuk konservasi mangrove sudah sesuai dengan kelas kemampuan lahan kelas IVk

**Menurut Pedoman
Perencanaan
Pengembangan
Kawasan Perikanan
Budidaya**

Perairan di Kecamatan
Mayangan sesuai untuk
budidaya tambak
katagori maju (intensif)
dan kategori sedang
(madya)

• Tambak

Sesuai

karena masih termasuk dalam
penggunaan lahan untuk hutan
lindung. Disamping itu
penggunaan lahan untuk
mangrove juga sesuai pada
lokasi disekitar tambak dan di
pesisir pantai untuk menahan
gelombang dan mencegah
abrasi

• Lahan eksisting tambak di
Kecamatan Mayangan sudah
sesuai untuk kawasan perikanan
budidaya berdasarkan hasil
pembobotan pada analisis daya
dukung perairan.

• Namun ada beberapa tambak di
Kelurahan Sukabumi dan
Kelurahan Mangunharjo yang
melanggar garis sempadan
pantai sehingga menyebabkan
beberapa tambak tersebut tidak
sesuai dengan peruntukan guna
lahannya.

**V d Menurut PerMen LH
No. 17 Tahun 2009**

1. Pertanian:

- Tanaman rumput
- Padang
penggembalaan

V k c. Hutan produksi
d. Hutan lindung dan
suaka alam

2. Non-pertanian

• Permukiman
beserta sarana
penunjangnya

Sesuai

• RTH

Sesuai

• Pertanian

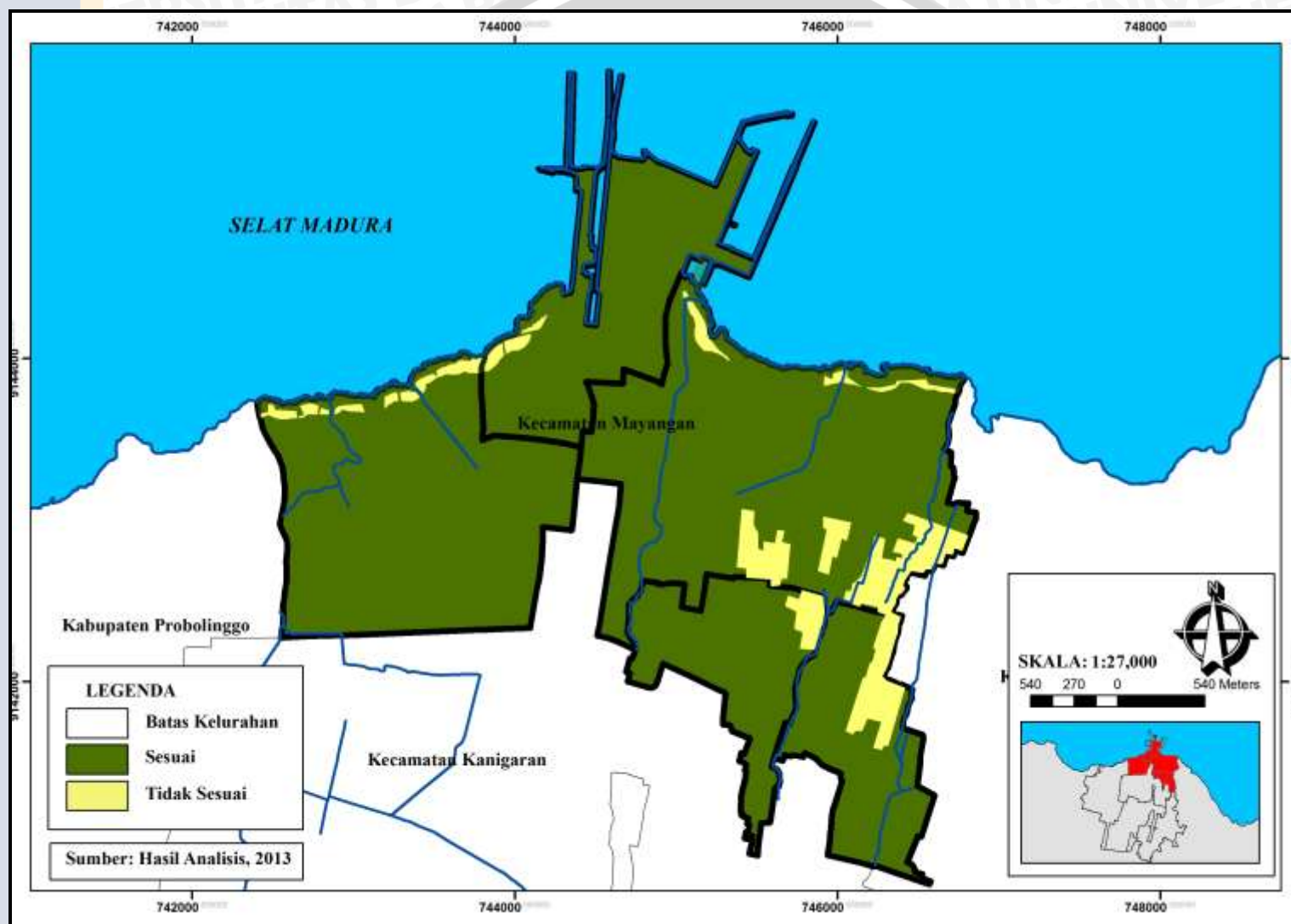
Tidak
Sesuai

• Penggunaan lahan untuk
permukiman beserta sarana
penunjangnya sudah sesuai
dengan kelas kemampuan lahan
Vd dan Vk karena kelas lahan
tersebut juga diperuntukan
untuk kegiatan non pertanian.

• Lahan eksisting RTH sesuai
karena masih termasuk dalam
penggunaan lahan konsevasi
atau kawasan lindung

• Penggunaan lahan pertanian
tidak sesuai karena lahan
pertanian pada kelas Vd dan Vk
hanya untuk tanaman rumput
dan padang gembalaan saja
bukan untuk tanaman pertanian
pada umumnya

Hasil Analisis, 2013



Gambar 4.20 Peta Kesesuaian Lahan di Kecamatan Mayangan

4.6.5 Arahan Guna Lahan

Arahan penggunaan lahan berdasarkan ketentuan analisis daya dukung perairan sebagai lahan tambak, analisis kemampuan lahan, analisis kesesuaian lahan dan kebijakan terkait terbagi menjadi dua klasifikasi arahan penggunaan lahan yakni untuk arahan kawasan lindung dan arahan kawasan budidaya di Kecamatan Mayangan.

Berikut merupakan tabel penjelasan arahan penggunaan lahan;

Tabel 4.10 Arahan Guna Lahan untuk *Silvofishery* di Kecamatan Mayangan

Klasifikasi	Ketentuan Kawasan	Kebijakan Terkait	Analisis
Kawasan Lindung	Panduan Penyusunan Rencana Kawasan Lindung 2010: Sempadan Pantai: Kriteria sempadan pantai meliputi daratan sepanjang tepian yang lebarnya proposional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai (oseanografi, geologi dan geomorfologi pantai) dengan aturan minimal 100 meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat. Kawasan Berhutan Mangrove (Bakau) Kriteria kawasan pantai berhutan mangrove yakni minimal 130 nilai rata-rata perbedaan air pasang tertinggian terendah tahunan diukur dari garis air surut terendah ke arah darat. Lebar sabuk hijau pada hutan mangrove yakni selebar maksimal 300 meter di sepanjang tepi pantai.	• Revisi RDTRK Kecamatan Kanigaran-Mayangan Tahun 2012-2032 - Rencana Kawasan Konservasi Mangrove berada di sepanjang sempadan pantai sejauh kurang lebih 300 meter dari bibir pantai di Kecamatan Mayangan sebagai pengganti mangrove yang ditebang untuk perluasan Pelabuhan Tembaga - Lebar sempadan pantai di Kecamatan Mayangan ditetapkan sejauh 100 meter dari pasang tertinggi ke arah darat.	• Kecamatan Mayangan merupakan berbatasan dengan Selat Madura. Arahan penggunaan lahan untuk kawasan lindung meliputi kawasan lindung sempadan pantai, sempadan sungai dan kawasan berhutan mangrove. • Kawasan lindung sempadan sungai diarahkan dengan aturan 100 meter dari kiri dan kanan sungai pada muara sungai-sungai besar. Sedangkan untuk cabang sungai (anak sungai) diarahkan dengan aturan 50 meter. • Kawasan lindung sempadan Pantai berhutan mangrove mendominasi kawasan pantai di Kecamatan Mayangan sehingga diarahkan sebagai kawasan sabuk hijau pada hutan mangrove dengan lebar 300 meter disepanjang tepi pantai. (300 meter merupakan jarak terjauh. Untuk penanaman bakaunya disesuaikan dengan kedalaman pantainya juga)
Kawasan Budidaya	Kawasan Budidaya Tambak (Panduan Penyusunan Rencana Kawasan Perikanan	• Revisi RDTRK Kecamatan Kanigaran-Mayangan Tahun 2012-2032 - Budidaya tambak	• Berdasarkan analisis kesesuaian Perairan Kecamatan Mayangan untuk budidaya tambak, diketahui

Budidaya 2010):

- Lokasi untuk budidaya tambak dengan ketentuan daya dukung lahan dilihat dari faktor mutu tanah, sumber air, hidro-oseanografi, topografi, dan klimatologi daerah pantai dan DAS.
- Teknologi budidaya intensif dapat diterapkan hanya pada lahan dengan kategori daya dukung tinggi, untuk teknologi semi intensif dengan kategori daya dukung tinggi dan sedang, sedangkan teknologi ekstensif dapat dilakukan pada ketiga kategori daya dukung lahan tersebut.

Kawasan Permukiman (Panduan Penyusunan Rencana Kawasan Permukiman 2010):

- Karakteristik untuk kegiatan di daerah pesisir adalah dekat dengan laut, supply air, vegetasi alami, pengaturan sabuk hijau pada garis pantai

Kawasan pertanian (Panduan Penyusunan Rencana Kawasan Pertanian 2010):

- Batasan pengembangan pertanian berdasarkan kriteria dari jenis tanah dan jenis pantai di kawasan pesisir.

termasuk dalam penggunaan lahan darat (*land use*)

- Arahan zonasi wilayah pesisir utara Kecamatan Mayangan untuk guna lahan tambak tetap direncanakan sebagai zona kawasan budidaya tambak.

bahwa pesisir utara Kecamatan mayangan sesuai untuk kegiatan budidaya tambak Udang dan Bandeng dengan pola madya yakni pengembangan kawasan budidaya melalui teknologi semi intensif dan diimbangkan dengan teknologi ekstensif.

• Revisi RDTRK Kecamatan Kanigaran-Mayangan Tahun 2012-2032

- Permukiman lahan perkotaan berdasarkan deliniasi rencana kawasan perkotaan Probolinggo meliputi semua kelurahan di Kecamatan Mayangan karena dalam RTRW Kota Probolinggo Tahun 2009-2029 Kecamatan Mayangan memang salah satunya difungsikan untuk kawasan permukiman

• Revisi RDTRK Kecamatan Kanigaran-Mayangan Tahun 2012-2032

- Kebijakan penggunaan lahan adalah mempertahankan sawah irigasi teknis dan jika diperlukan dapat dilakukan konversi sawah ladang untuk kebutuhan penggunaan lain yang lebih produktif

- Guna lahan pusat permukiman diarahkan pada kelas lahan III sampai V, sehingga sesuai untuk kegiatan permukiman dan dilalui hierarki jalan kolektor primer.

- Pengembangan lahan pertanian di Kec. Mayangan diarahkan untuk kemampuan lahan IV dan V yaitu hanya untuk tanaman rumput dan padang gembalaan saja bukan untuk tanaman pertanian pada umumnya.

**Kawasan Nonpertanian/
Industri (Panduan
Penyusunan Rencana
Kawasan Industri 2010):**

- Jarak terhadap permukiman minimal 2 km
- Jaringan jalan yang melayani yakni arteri primer
- Terlayani jaringan listrik dan telekomunikasi Tersedia pelabuhan

• **RTRW Kota
Probolinggo Tahun
2009-2029**

- Dalam RTRW Kota Probolinggo, Kecamatan mayangan juga diarahkan untuk kawasan industri karena di wilayah ini juga terdapat pelabuhan sebagai sarana pendukung dari kegiatan industri

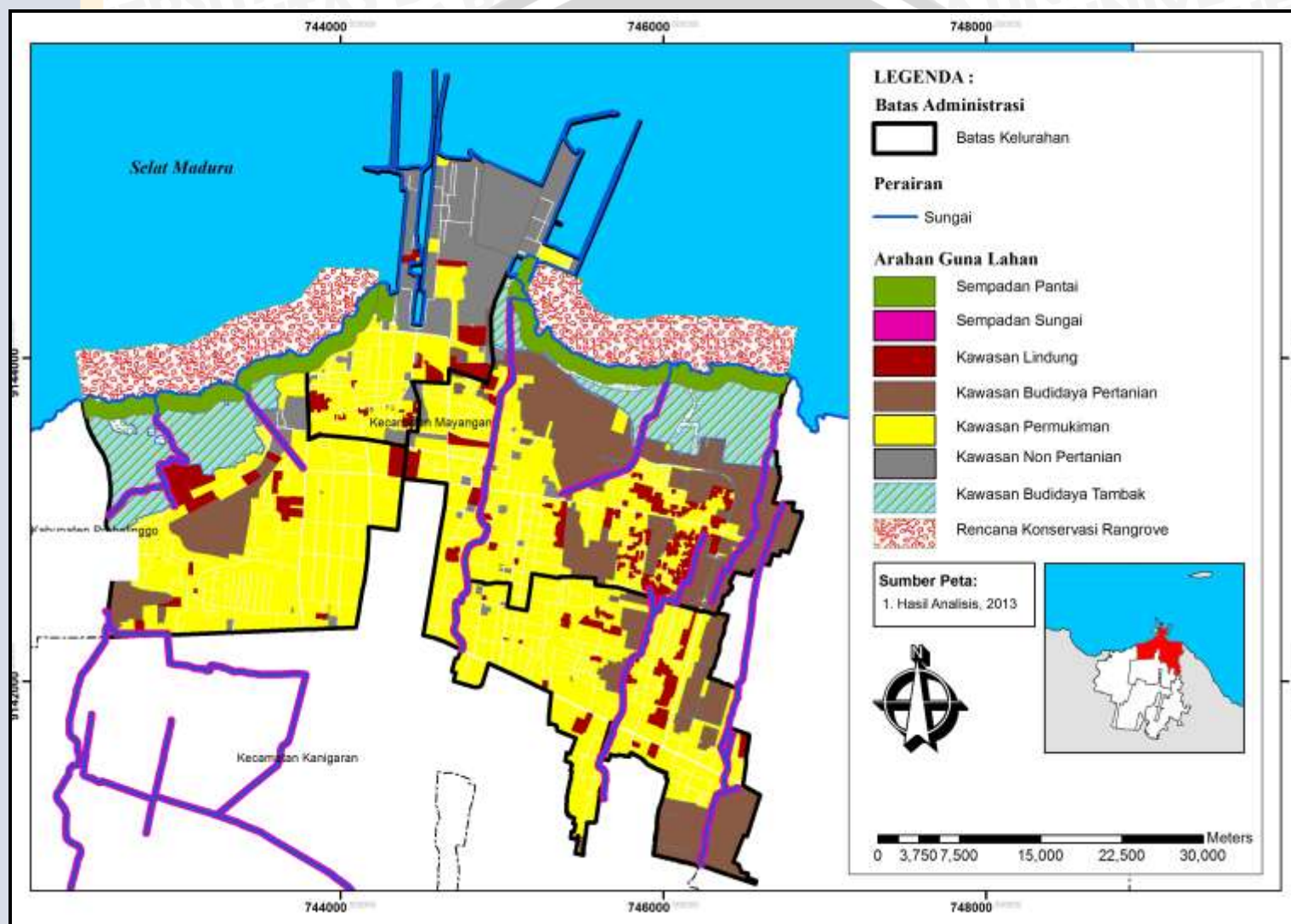
• **Revisi RDTRK
Kecamatan Kanigaran-
Mayangan Tahun
2012-2032**

- Di Kecamatan Mayangan, kelurahan yang diperuntukan sebagai kawasan industri adalah Kelurahan Mayangan

- Dilihat dari hasil kemampuan kelas lahan yang termasuk dalam kelas lahan IV, V dan VI meruoakan kelas lahan yang sesuai untuk kegiatan non pertanian.

Sumber : Hasil Analisis, 2013





Gambar 4.21 Peta Arahan Guna Lahan di Kecamatan Mayangan

4.7 Analisis Aspek Teknis dalam Pengelolaan Tambak dengan Sistem *Silvofishery*

Untuk menentukan tambak *silvofishery* yang layak dikembangkan di Kecamatan Mayangan, maka perlu dilakukan kajian terhadap aspek teknis diantaranya adalah:

Tabel 4.11 Perbandingan Aspek Teknik masing-masing Tambak *Silvofishery*

Komponen Analisis	Perbandingan luas tambak dan hutan mangrove	Tutupan ekosistem mangrove di dalam tambak	Produksi / hektar	Perbandingan jumlah pakan dan produksi	Jumlah benih per hektar	Ukuran komoditas saat panen (gram)	Skor
Tambak milik Pokmas	Belum sesuai standar tambak <i>silvofishery</i>	Kurang	207 kg/ha	1,83 Tinggi	8000 Rendah	20 – 30 Tidak seragam	1
Tambak Binaan FPIK-UB	Sudah sesuai standar tambak <i>silvofishery</i>	Sedang	750	0,5 Rendah	250000 Tinggi	30 Seragam	3
Tambak Binaan DKP	Sudah sesuai standar tambak <i>silvofishery</i>	Lebat	155	0,73 Sedang	7500 Rendah	30 Seragam	2

Hasil Analisis, 2013

Hasil analisa aspek teknis menunjukkan bahwa tambak binaan dari Fakultas Perikanan dan Kelautan (FKIP) Universitas Brawijaya adalah yang paling baik dari segi teknis karena selain tambak ini sudah memenuhi syarat sebagai sebuah tambak *silvofishery*, hasil tambaknya juga berukuran seragam dan produksinya tinggi karena tinggi rendahnya produksi ini akan mempengaruhi besarnya pendapatan yang akan diperoleh masyarakat bila mengembangkan sistem *silvofishery* ini.

4.8 Analisis Daya Dukung Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Kecamatan Mayangan dengan *Ecological Footprint*

Seperti telah disebutkan sebelumnya bahwa dalam penelitian ini hanya ada lima jenis komponen lingkungan pendukung produksi udang vannamei yang akan dihitung nilai *ecological footprint*nya yaitu luas hutan mangrove penghasil detritus, luas wilayah laut penghasil pakan udang, luas wilayah pertanian penghasil pakan udang, luas wilayah hutan yang diperlukan untuk menyerap emisi CO₂ dan luas wilayah hutan mangrove yang diperlukan untuk menghasilkan air bersih. Sedangkan luas hutan mangrove untuk *post larval nursery* tidak dihitung karena semua petambak yang mengembangkan sistem *silvofishery* di Kelurahan Mangunharjo dan Kelurahan Sukabumi Kecamatan Mayangan ini mengambil benih dari *hatchery* (pembenihan) di Bali dan Situbondo sehingga tidak memerlukan area mangrove tersebut.



Gambar 4.22 Ruang Ekologi yang dibutuhkan Tambak Silvofishery di Kecamatan Mayangan
Sumber: Hasil Analisis, 2013

1. Menghitung Nilai *Ecological Footprint* untuk Pakan Udang dari Wilayah Laut

Kebutuhan ruang ekologi yang berasal dari wilayah laut berkaitan dengan pakan yang diperlukan oleh udang vannamei untuk pertumbuhannya. Dari data yang diperoleh, ada dua jenis pakan dari laut yang diperlukan yaitu pakan segar berupa ikan runcih dan biota laut yang terkandung dalam pellet. Untuk milik kelompok masyarakat di Kelurahan Sukabumi, kedua jenis pakan ini digunakan sebagai makanan tambahan bagi udang, sedangkan dua tambak lainnya hanya menggunakan pellet.

Nilai *ecological footprint* untuk pakan udang dari area laut ditentukan oleh jumlah penggunaan masing-masing jenis pakan dan komposisi biota laut/ikan yang ada di dalam pellet. Prosentase ikan/biota laut lainnya yang diperlukan untuk pembuatan pellet adalah 20% dari seluruh komposisi yang ada. Berikut merupakan salah satu contoh perhitungan nilai *Ecological Footprint* (ef) untuk pakan yang berasal dari laut bagi Tambak Silvofishery milik kelompok masyarakat di Kelurahan Sukabumi.

Diketahui:

- Luas Tambak : 2 ha
- Produksi perikanan global : 0,0832 ton/ha/tahun
- Faktor equivalen perikanan : 0,36
- Jumlah pakan : 1,875 ton/thn ikan kecil + 0,375 ton/thn pellet
= 2,25 ton/thn

$$\begin{aligned}
 \text{ef}_{\text{pakan udang dari wilayah laut}} &= \text{Jumlah pakan} : \text{Produksi perikanan global} \times \text{Faktor equivalen perikanan} \\
 &= 2,25 \text{ ton/thn} : 0,0832 \text{ ton/ha/tahun} \times 0,36 \\
 &= \mathbf{9,736 \text{ gha (global hektar)}}
 \end{aligned}$$

Analisa nilai ef menunjukkan bahwa kebutuhan pakan yang paling besar ada pada tambak milik kelompok masyarakat yang terdapat di wilayah studi. Ini disebabkan oleh penggunaan pakan ikan segar pada tambak milik kelompok masyarakat yang sangat tinggi yaitu mencapai 1,875 ton untuk keseluruhan tambak. Berbeda dengan kedua tambak yang lain di mana kebutuhan akan area laut hanya tergantung pada pellet dan tidak memanfaatkan ikan.

2. Menghitung Nilai *Ecological Footprint* untuk Pakan Udang dari Wilayah Pertanian

Kebutuhan pakan dari area pertanian berkaitan dengan penggunaan produk pertanian untuk pembuatan pellet. Kandungan produk pertanian ini dapat mencapai 80% dari seluruh komposisi yang ada (Prihatman, 2000). Tambak yang menghasilkan produksi rata-rata yang tinggi dengan sendirinya akan memiliki nilai ef yang tinggi pula seperti yang terjadi pada tambak pertama yaitu tambak milik kelompok masyarakat.

Berikut merupakan contoh perhitungan nilai *Ecological Footprint* (ef) untuk pakan yang berasal dari ruang ekologi pertanian bagi Tambak *Silvofishery* yang dibina oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo.

Diketahui:

- Produksi pertanian global : 1.2625 ton/ha/tahun
- Faktor equivalen pertanian : 2,21
- Jumlah pakan : 150 kg = 0,15 ton/thn pellet

$$\begin{aligned} \text{ef}_{\text{pakan udang dari ruang ekologi pertanian}} &= \text{Jumlah pakan} : \text{Produksi pertanian global} \times \text{Faktor} \\ &\text{equivalen pertanian} \\ &= 0,15 \text{ ton/thn} : 1,2625 \text{ ton/ha/tahun} \times 2,21 \\ &= \mathbf{0,7877 \text{ gha (global hektar)}} \end{aligned}$$

3. Menghitung Nilai *Ecological Footprint* untuk Detritus Mangrove

Di dalam rantai makanan, detritus mangrove masuk merupakan pakan alami hewan-hewan seperti ikan, udang dan kepiting. Selain itu detritus atau daun-daun mangrove yang membusuk tersebut merupakan makanan bagi mikroorganisme air seperti plankton dan bakteri yang pada akhirnya juga akan menjadi pakan alami bagi hewan makro seperti ikan dan udang.

Kebutuhan akan detritus mangrove tergantung pada besarnya energi detritus mangrove yang dapat diserap oleh udang sebagai predator utama dalam rantai makanan di tambak budidaya. Menurut Soeryowinoto (1993), produksi primer kotor dari ekosistem mangrove adalah 20.000 kkal/m²/th di mana hanya 25% dari energi tersebut

yang dimanfaatkan untuk metabolisme hutan mangrove (Noer, 2005) dan sisanya dimanfaatkan oleh hewan herbivor darat dan atau masuk ke dalam rantai makanan wilayah perairan. Energi yang dimanfaatkan oleh hewan herbivora darat besarnya tidak lebih dari 10% (Odum dan Heald, 1969 dalam Noer 2005) dari energi yang tersisa. Sehingga energi yang masuk ke dalam wilayah perairan bisa mencapai 13.500 kkal/m²/th. Namun dari sejumlah energi yang besar itu yang bisa dimanfaatkan oleh udang hanya sebesar 1.350 kkal/m²/th.

Kedua, kebutuhan akan detritus mangrove juga sangat tergantung pada produksi udang dari tambak. Ini berarti semakin tinggi produksi udang maka kebutuhan detritus mangrove yang sebesar 30% (Larsson et.al., 1998 dalam Wolowicz, 2005) dari kebutuhan energi udang itu akan semakin besar. Dengan sendirinya, nilai *ecological footprint* untuk detritus mangrove juga akan semakin besar.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode *ecological footprint* didapat nilai *ecological footprint* (ef) total yang paling besar ada pada tambak milik kelompok masyarakat, sedangkan tambak Binaan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Brawijaya menghasilkan nilai ef untuk detritus mangrove yang paling kecil. Ini berarti keterkaitan tambak Binaan FPIK UB dengan ekosistem mangrove paling tinggi dibandingkan tambak yang lain. Hal ini disebabkan produksi rata-rata tambak Binaan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UB yang tinggi sehingga menyebabkan kebutuhan akan detritus sebagai sumber energinya juga menjadi besar.

Berikut merupakan contoh perhitungan nilai *Ecological Footprint* (ef) untuk \ruang ekologi detritus mangrove bagi Tambak *Silvofishery* yang dibina oleh Dinas Perikanan dan Kelautan Kota Probolinggo.

Diketahui:

- Kebutuhan energi udang : 5000 kkal/kg
- Produksi per panen : 300 kg
- Faktor equivalen kehutanan : 1,34
- Frekuensi panen : 3x setahun
- Kebutuhan detritus mangrove per tambak : 30% = 0,3
- Rata-rata energi yang bisa diserap oleh udang : 1350 kkal/kg

Kebutuhan hutan mangrove penghasil detritus =

$$= \text{Kebutuhan energi udang} \times \text{Produksi per panen} \times \text{Frekuensi panen} \times \text{Kebutuhan detritus mangrove per tambak} / \text{Rata-rata energi yang bisa diserap oleh udang} / 10.000$$

$$= 5000 \text{ kkal/kg} \times 300\text{kg} \times 3 \times 0,3 / 1350 \text{ kkal/kg} / 10.000$$

$$= 0,0344 \text{ ha}$$

$$\begin{aligned} \text{ef}_{\text{detritus mangrove}} &= \text{Kebutuhan hutan mangrove penghasil detritus} \times \text{faktor equivalen kehutanan} \\ &= 0.0344 \text{ ha} \times 1,34 \\ &= \mathbf{0,046 \text{ gha (global hektar)}} \end{aligned}$$

4. Menghitung Nilai *Ecological Footprint* untuk Kebutuhan Air Bersih

Salah satu penyebab kegagalan usaha tambak budidaya udang vannamei adalah karena rendahnya kualitas lingkungan akibat tidak tersedianya sejumlah kawasan mangrove yang berfungsi sebagai biofilter zat-zat polutan yang dihasilkan dari tambak. Keberadaan ekosistem mangrove diperlukan untuk menyaring air yang berasal dari tambak sehingga dihasilkan air bersih untuk pertumbuhan udang. Menurut Pillay (1990) (dalam Irianto, 2004) untuk kepentingan akuakultur yang berkelanjutan, sedikitnya 3 ha hutan mangrove harus dibiarkan tetap ada sebagai biofilter untuk setiap 1 ha tambak kolam budidaya.

Ada beberapa hal yang mempengaruhi kebutuhan ekosistem mangrove sebagai biofilter di lokasi penelitian. Pertama, kemampuan setiap tanaman mangrove untuk menyaring air. Menurut Sprung (2000) sebuah tanaman mangrove dapat menyaring air rata-rata sebanyak dua gallon.

Kedua, kerapatan vegetasi yang ada di lokasi penelitian. Dengan menggunakan data kerapatan vegetasi yang ada dalam Laporan Tahunan Divisi Konservasi Mangrove Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo, diketahui bahwa jumlah rata-rata tanaman per ha hutan mangrove di lokasi penelitian adalah 60.000 tanaman/ha.

Ketiga, persentase pergantian air setiap hari. Pergantian air dimaksudkan untuk memberikan lingkungan air yang bersih, bebas dari zat pencemar yang membahayakan kehidupan udang. Besarnya persentase ini sangat tergantung pada tingkat teknologi yang digunakan. Dari data yang diperoleh diketahui bahwa semua tambak *silvofishery* yang diteliti menggunakan teknologi tradisional plus yang mengandalkan pergantian air pada peristiwa pasang surut setiap 15 hari sekali. Menurut Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo untuk tingkat teknologi tradisional plus ini diasumsikan persentase pergantian air adalah sebesar 6% per hari.

Keempat adalah volume air setiap tambak. Volume air ditentukan oleh luas kolam budidaya dan ketinggian air di dalam kolam. Semakin luas kolam yang dikelola maka volume air yang diperlukan akan semakin besar. Sedangkan ketinggian air untuk setiap kolam rata-rata adalah sama yaitu 100 cm atau 1 m.

Dengan menggunakan data-data tersebut diketahui bahwa kebutuhan air yang paling besar ada pada tambak Binaan Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo, kemudian tambak Binaan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Brawijaya Malang dan yang paling kecil adalah tambak milik kelompok masyarakat.

Berikut merupakan salah satu contoh perhitungan nilai *Ecological Footprint* (ef) untuk ruang ekologi kebutuhan air bersih bagi Tambak *Silvofishery* yang dibina oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo.

Diketahui:

- Luas Tambak : 4 ha
- Volume air di tambak : $4 \text{ ha} \times 1 \text{ m} = 40.000.000 \text{ m}^3$
- Kemampuan tanaman menyaring air : 40 m^3
- Kerapatan mangrove : 60.000
- Ratio pergantian air : 6% per hari = 0,06
- Frekuensi Pergantian air tambak : 15 sekali

Kebutuhan hutan mangrove penghasil air bersih =

= Ratio pergantian air x Volume air di tambak x Kemampuan tanaman menyaring air x

Kerapatan mangrove

= $0,06 \times 40.000.000 \text{ m}^3 \times 40 \text{ m}^3 \times 60.000$

= 5,76 ha

ef_{penghasil air bersih} = Kebutuhan hutan mangrove penghasil air bersih x faktor equivalen kehutanan

= $5,76 \text{ ha} \times 1,34$

= 7,7184 gha (global hektar)

5. Menghitung Nilai *Ecological Footprint* untuk CO₂ yang Diserap oleh Mangrove

Dari pembakaran bahan bakar minyak akan dihasilkan sejumlah gas CO₂ ke udara. Penumpukan gas ini dalam konsentrasi yang tinggi di udara sangat berbahaya karena dapat menimbulkan efek rumah kaca yang menjadi penyebab meningkatnya suhu bumi. Untuk mengatasi hal tersebut maka gas ini harus diserap dari udara. Areal hutan merupakan salah satu "agen" yang paling efektif dalam menyerap gas CO₂

terutama melalui proses fotosintesis pohon-pohonnya. Sedangkan hutan mangrove merupakan penyerap CO₂ yang sangat baik, di mana kemampuannya melebihi jenis hutan lainnya. Oleh karena itu harus disediakan luasan hutan mangrove tertentu untuk membantu penyerapan gas CO₂ terutama bagi tambak yang menggunakan bahan bakar minyak.

Berikut merupakan contoh perhitungan nilai *Ecological Footprint* untuk CO₂ yang diserap oleh mangrove pada tambak milik kelompok masyarakat di Kelurahan Sukabumi.

Diketahui:

Luas Tambak seluruhnya = 2 Ha

Perbandingan Tambak Mangrove = 70 : 30 = 1,4 Ha : 0,6 Ha

Jml panen dalam 1 tahun = 3x

Bahan Bakar Minyak yang dipakai = 40 L

Penyerapan CO₂ oleh laut = 35% (www.footprintnetwork.org)

Koefisien global Penyerapan CO₂ = 0,95 to/Ha/Thn (www.footprintnetwork.org)

Kebutuhan BBM Total/panen/tahun = 40 L / 1,4 Ha x 3

= 85,71 L = 68,57 kg/thn

Total CO₂ yang diserap oleh mangrove = Kebutuhan CO₂ yang dihasilkan - CO₂ yang diserap oleh laut

= 68,57 – (35% x 68,57)

= 44,57 kg = 0.045 ton/thn

Ef_{energi} = Total CO₂ yang diserap oleh mangrove : Koefisien global Penyerapan CO₂ x koefisien factor kehutanan

= 0,045 ton/thn : 0,95 ton/Ha/thn x 1,34

= 0,063 gha

Untuk 1,4 Ha tambak = 0,063/1,4 = 0.045

Dari hasil analisa tambak *silvofishery* di Kecamatan Mayangan ini hanya tambak milik kelompok masyarakat saja yang menggunakan BBM untuk mengeringkan tambak pada saat panen. Sedangkan tambak yang dikelola pemerintah dan tambak binaan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Brawijaya tidak menggunakan BBM sehingga tidak memerlukan sejumlah area hutan untuk menyerap emisi gas CO₂.

Tabel 4.12 Nilai *Ecological Footprint* untuk masing-masing Tambak *Silvofishery*

Komponen	Nilai ef (gha)					
	Tambak milik Kelompok Masyarakat	Per Ha	Tambak Binaan FPIK-UB	Per Ha	Tambak Binaan DKP Kota Probolinggo	Per Ha
Pakan dari laut	9,736	4,688	0,649	0,163	0,974	0,097
Pakan dari wilayah pertanian	1,969	0,985	0,788	0,197	1,181	0,118
Detritus mangrove	0,183	0,092	0,045	0,011	0,046	0,005
Air bersih	3,859	1,930	7,718	1,93	19,296	1,930
Penyerap Emisi CO ₂	0,045	0,023	0	0	0	0
Ef Total	15,793	7,718	9,2	4,551	20,523	2,150
Skor	1		2		3	

Sumber: Hasil Analisis, 2013

Berdasarkan kelima variabel diatas, diketahui bahwa kebutuhan ekologi paling besar untuk tiap hektar tambak terdapat pada tambak milik Kelompok Masyarakat namun memperoleh skor paling rendah senilai 1 karena semakin besar ruang ekologi yang diperlukan maka keberlanjutan dari tambak tersebut semakin rendah dan yang paling kecil adalah tambak Binaan Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo dan memperoleh skor tertinggi yaitu 3.

4.8.1 Luas Area Bioproduktif

Luas area bioproduksi dapat dicari dengan menghitung biocapacity dari area pertanian, hutan mangrove dan area tambak.

Biocapacity untuk pertanian = faktor ekuivalen pertanian x faktor produksi pertanian x luas lahan pertanian yang ada
 $= 2,21 \times 1,1 \times 175,15 \text{ ha} = 425,79 \text{ gha}$

Biocapacity untuk kehutanan = faktor ekuivalen kehutanan x faktor produksi kehutanan x luas lahan kehutanan yang ada
 $= 1,34 \times 0,41 \times 10,89 \text{ ha} = 5,98 \text{ gha}$

Biocapacity untuk area laut = faktor ekuivalen perikanan x faktor produksi perikanan x luas lahan perikanan yang ada
 $= 0,36 \times 0,24 \times 46,05 \text{ ha} = 3,98 \text{ gha}$

Luas Area Bioproduksi Total = $425,79 + 5,98 + 3,98$
 $= 435,75 \text{ gha}$

Tabel 4.13 Perbandingan Nilai *Ecological Defisit* (Ed)

<i>Silvofishery</i>	Ef Total	Bp Total	Ed	Skor
Milik Kelompok Masyarakat	15,77	425,79	-410,02	3

<i>Silvofishery</i>	Ef Total	Bp Total	Ed	Skor
Binaan FPIK- UB	9,20	5,98	-3,22	1
Milik DKP	20,523	3,98	-16,543	2

Sumber: Hasil Analisis, 2013

Dari hasil perhitungan diatas, terlihat bahwa daya dukung sumber daya alam untuk ketiga tambak tersebut masih dibawah laju pertumbuhan sumber daya alam atau bisa dikatakan masih lestari (berkelanjutan). Nilai Ed terkecil terdapat pada tambak milik kelompok masyarakat di Kelurahan Sukabumi sehingga mendapat skor paling tinggi yaitu 3 dan yang paling rendah adalah tambak *silvofishery* binaan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Brawijaya yang mendapat skor 1.

Ecological footprint dapat dikatakan ideal jika nilainya sama dengan nilai *biocapacity*. Jika nilai *ecological footprint* dibawah nilai *biocapacity* berarti masih lestari (berkelanjutan). Namun jika nilainya diatas nilai *biocapacity* maka wilayah tersebut sudah melampaui ambang batasnya.

4.9 Analisis Keberlanjutan Penerapan *Silvofishery* dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Kecamatan Mayangan

Untuk mengetahui tambak *silvofishery* mana yang paling layak dikembangkan di Kecamatan Mayangan Kota Probolinggo diperlukan skoring akhir terhadap variabel yang ada seperti yang dijelaskan pada tabel dibawah ini;

Tabel 4.14 Hasil Analisis Keberlanjutan Tambak *Silvofishery* Di Kecamatan Mayangan

Analisis	Tambak milik Pokmas	Tambak Binaan FPIK- UB	Tambak Binaan DKP Kota Probolinggo
Kesesuaian menurut Pedoman Budidaya	2	1	3
Aspek Teknis	1	3	2
Analisis <i>Ecological Footprint</i>	1	2	3
Perbandingan <i>Ecological deficit</i>	3	1	2
Total	7	7	10

Sumber: Hasil Analisis, 2013

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa tambak milik Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo memiliki skor tertinggi sebanyak 10 point. Meskipun tambak ini bukanlah yang tertinggi dalam hal aspek teknis dan aspek *Ecological deficit*, namun untuk hasil perhitungan *ecological footprint* memperoleh skor tertinggi sehingga tambak milik Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Probolinggo ini merupakan yang paling baik untuk diaplikasikan pada masa yang akan datang. Tambak jenis ini

adalah tambak yang paling disarankan karena dapat memberikan manfaat secara ekologis yang paling optimal.

4.10 Proyeksi Luasan Ekosistem Mangrove dari Sistem *Silvofishery* di Kecamatan Mayangan

Dari analisis kemampuan dan kesesuaian lahan yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa luasan tambak adalah 175,15 Ha. Sedangkan dari analisis daya dukung sumber daya alam diketahui bahwa tambak *silvofishery* milik Dinas Kelautan dan Peikanan Kota Probolinggo adalah model tambak yang paling layak dikembangkan di Kecamatan Mayangan Kota Probolinggo. Kedua analisis tersebut akan digunakan untuk menentukan proyeksi luasan tambak keseluruhan dan luasan penambahan hutan mangrove yang didapat setelah penerapan *silvofishery*.

Perlu diketahui proporsi luas hutan mangrove dengan kolam budidaya dalam perbandingan Sistem *Silvofishery* idealnya adalah 60% mangrove dan 40% kolam budidaya atau 3 : 2. Sehingga dapat dihitung untuk tiap 2 Ha kolam budidaya terdapat 3 Ha hutan mangrove. Jika tambak yang ada sekarang diubah dengan mengikuti proporsi perbandingan diatas, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Diketahui:

- Luas Tambak eksisting = 175,15 Ha
- Luas Mangrove eksisting = 70,89 Ha
- Proporsi luasan Tambak : Mangrove = 2 : 3

Maka;

- Luasan Proyeksi Tambak = $\frac{2}{(2+3)} \times 175,15 \text{ Ha}$
= 70,06 Ha
- Luasan Proyeksi Mangrove = $\frac{3}{(2+3)} \times 175,15 \text{ Ha}$
= 105,09 Ha

Dari perhitungan diatas, diketahui bahwa luas kolam budidaya dalam kawasan tambak tersebut berkurang hingga mencapai 70,06 Ha. Namun, luasan hutan mangrove di Kecamatan Mayangan bertambah 34,2 Ha. Sehingga hutan mangrove yang awalnya hanya seluas 70,89 Ha bertambah menjadi 105,09 Ha. (dengan catatan seluruh tambak diubah menjadi tambak *silvofishery* dengan proporsi hutan mangrove dan kolam budidaya sebesar 2 :3).

Sementara itu, lokasi hutan mangrove bisa disesuaikan dengan lokasi tambak yang akan dikonversi. Jika lokasi tambak berbatasan langsung dengan pantai maka sebaiknya hutan mangrove untuk *silvofishery* berada di luar tambak yang ada. Hal ini disesuaikan dengan fungsi hutan mangrove sebagai daerah penyangga bagi area pertambakan terutama dari hempasan gelombang. Disamping itu, jika hutan mangrove diletakkan diluar area tambak juga menambah detritus mangrove yang bisa digunakan sebagai pakan alami udang. Hal ini disebabkan arus pasang surut pantai akan membawa detritus mangrove dari area ekosistem mangrove ke dalam tambak *silvofishery*.

Kesimpulan dari analisis dan perhitungan yang telah dilakukan adalah penerapan *silvofishery* dalam kawasan pertambakan di daerah pesisir memang mengurangi luasan tambak yang telah ada. Hal ini pasti akan menimbulkan pertentangan dalam masyarakat disekitar pesisir Kecamatan Mayangan untuk mengaplikasikannya. Namun Perlu digaris bawahi, semakin luas area hutan mangrove juga berarti semakin meningkatnya detritus mangrove yang berfungsi sebagai pakan alami sehingga tambak-tambak milik warga sekitar juga akan tetap terjaga produktifitasnya. Disamping itu hutan mangrove yang terjaga kelestariannya akan melindungi tambak-tambak tersebut dari abrasi pantai dan hempasan gelombang Selat Madura yang berada di sebelah utara Kecamatan mayangan.

4.11 Rekomendasi terhadap Penerapan *Silvofishery* di Wilayah Pesisir Terkait Daya Dukung Lahan dan Sumber Daya Alam

Berdasarkan hasil analisis kemampuan dan kesesuaian lahan dan analisis daya dukung lingkungan dengan metode *ecological footprint*. Penetapan rekomendasi untuk wilayah pesisir di Kecamatan Mayangan Kota Probolinggo adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis *ecological footprint* diketahui bahwa pengelolaan mangrove dengan sistem *silvofishery* juga didukung oleh produk laut dan pertanian. Sehingga perlu diiringi pula dengan pengelolaan wilayah laut dan daratan secara berkelanjutan agar suplai pakan untuk produksi tambak dapat terus terjaga.
2. Penetapan Zonasi Wilayah Pesisir di Kecamatan Mayangan Kota Probolinggo sehingga penggunaan lahan di wilayah menjadi terpadu. Zona yang dapat diterapkan di wilayah pesisir Kecamatan Mayangan Kota Probolinggo diantaranya adalah:
 - a) Zona Preservasi
Hutan mangrove merupakan salah satu ekosisten pesisir yang digolongkan sebagai ekosistem yang harus mendapat perlindungan penuh.

Zona inti ini ditetapkan sebagai zona dengan nilai konservasi tinggi sehingga intervensi manusia harus seminimal mungkin. Zona ini harus dilindungi secara maksimum. Kegiatan yang sesuai dan memungkinkan dilakukan untuk saat ini di Kecamatan Mayangan adalah kegiatan penunjang budidaya, penelitian dan pengembangan yang menunjang pemanfaatan.

b) Zona Konservasi

Zona pemanfaatan terbatas di wilayah studi ditetapkan sebagai zona yang mendukung keberadaan zona inti kawasan yang terdiri dari habitat-habitat sekitar. Zona ini seluas 46,05 Ha diperuntukkan untuk kegiatan pertanian yang merujuk pada kegiatan perikanan. Salah satu zona pemanfaatan terbatas untuk wilayah pesisir Kecamatan Mayangan terdiri dari daerah endapan dan pantai. Untuk zona pemanfaatan terbatas di wilayah studi dapat diperuntukkan untuk kegiatan perikanan budidaya seperti tambak konvensional ataupun tambak *silvofishery*, pelabuhan, jalur pelayaran, dan penempatan tambatan perahu. Kegiatan budidaya tersebut dapat dilakukan dengan pengaturan dan pengawasan yang ketat.

c) Zona untuk peruntukan lain

Pada zona ini, jenis kegiatan yang dapat dilakukan lebih longgar, kegiatan yang bersifat permanen dapat dilakukan sebagai zona pendukung untuk zona inti dan zona penyangga. Kegiatan yang dapat dilakukan antara lain penggunaan lahan yang tidak berhubungan dengan kegiatan pesisir seperti untuk permukiman nelayan, pertanian non intensif, perkebunan dan industri. Kegiatan tersebut merupakan kegiatan yang masih memungkinkan dilakukan di wilayah studi.

3. Memperbesar area bioproduktif

Area bioproduktif dapat diperbesar dengan tindakan reforestasi. Tambak-tambak konvensional (bukan *silvofishery*) yang sebagian besar ada di Kecamatan Mayangan perlu diubah menjadi tambak-tambak *silvofishery* melalui tindakan penanaman hutan mangrove pada hamparan lahan kosong di tengah tambak atau juga dapat dilakukan di sepanjang tanggul. Penanaman mangrove di sepanjang tanggul juga akan melindunginya dari longsor. Dengan penanaman ini maka luas hutan mangrove akan bertambah yang berarti meningkatkan daya dukung lingkungan. Dengan demikian akan berpengaruh pada peningkatan produktivitas

hutan. Dalam perhitungan *ecological footprint*, peningkatan produktivitas hutan secara umum dapat meningkatkan nilai faktor produksi (*yield factor*) yang pada akhirnya akan meningkatkan luas area bioproduktif.

4. Peningkatan kesadaran dan keterampilan masyarakat pesisir di Kecamatan Mayangan Kota Probolinggo akan pentingnya tambak *silvofishery*

Dalam pengembangan tambak *silvofishery*, hal yang paling mendasar adalah kesadaran masyarakat bahwa tambak model ini dikembangkan tidak hanya untuk kepentingan lingkungan tetapi juga bagi kelangsungan mata pencaharian mereka. Oleh sebab itu penyuluhan dan percontohan yang baik tentang tambak *silvofishery* perlu terus dilakukan oleh pemerintah. Selain itu keahlian dan ketrampilan masyarakat perlu terus ditingkatkan agar kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan dapat terus meningkat. Masyarakat petambak perlu terus dilatih tentang pemilihan dan perawatan benur, pemberian pakan, pemberantasan hama penyakit, pengontrolan kualitas air serta perlakuan setelah pemanenan yang diiringi pula dengan pemberian informasi-informasi terbaru tentang teknologi pengelolaan tambak di daerah mangrove sehingga produk yang dihasilkan bermutu tinggi dan dapat bersaing di perdagangan internasional. Dengan demikian diharapkan akan lebih berdampak pada peningkatan kesejahteraan masyarakat di daerah pesisir.

5. Membuat peraturan yang mendukung kegiatan *silvofishery*

Sistem *silvofishery* ini tidak akan berhasil jika tidak didukung oleh peraturan yang jelas dan diikuti dengan penegakan hukumnya. Hal ini terutama berkaitan dengan luas tambak maksimal yang dapat dikonversi oleh masyarakat. Peringatan dan pencabutan ijin untuk mengusahakan tambak akan dicabut jika ratio antara kolam dan tambak tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan. Oleh sebab itu demi keberhasilan penerapan sistem ini pemerintah perlu membuat peraturan yang jelas tentang luas maksimal tambak yang dapat dibangun di kecamatan Mayangan dan upaya penegakannya dikoordinasikan, dilaksanakan dan dipatuhi oleh masyarakat dan dinas-dinas terkait.