

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Umum Kota Kupang

Ditinjau dari geografisnya, Wilayah Kota Kupang merupakan bagian dari Propinsi Nusa Tenggara Timur yang berada pada daratan Pulau Timor. Kota Kupang terbentuk berdasarkan UU No. 5 tahun 1996 Tentang Pembentukan Kota Kupang dan dituangkan dalam Lembar Negara Nomor 3632 Tahun 1996.

3.1.1. Kependudukan dan Karakteristik Sosial

Penduduk suatu daerah merupakan salah satu faktor penting dalam penyusunan suatu kebijakan pemerintah daerah terkait tempat pemukiman umum disingkat TPU. Karakteristik penduduk akan mempengaruhi kebijakan penetapan tempat pemukiman umum. Selain itu berhasil tidaknya pelaksanaan kebijakan tersebut juga tergantung kepada penerimaan penduduk mengingat penduduk daerah tersebut yang merasakan, menikmati dan melaksanakannya. Oleh karenanya penting untuk melakukan telaah terhadap karakteristik penduduk dan daerah yang akan direncanakan. Telaah terhadap masalah kependudukan di Kota Kupang meliputi pembayaran dan perkembangan penduduk serta struktur penduduk.

B. Jumlah dan Pertumbuhan Penduduk.

Pertumbuhan penduduk suatu daerah ditentukan oleh pertumbuhan penduduk alamiah (kelahiran dan kematian) dan imigrasi (keluar dan masuk). Perkembangan penduduk 5 (lima) atau Kota Kupang dari tahun 2001 hingga tahun 2005 menunjukkan suatu pola tertentu, yaitu cenderung menaik, atau dengan kata lain penduduk Kota Kupang semakin lama semakin tinggi. Dilihat dari pertumbuhan penduduk selama 5 tahun terakhir (Tahun 2001 - Tahun 2005) pertambahan penduduk Kota Kupang rata-rata tiap tahun adalah 3,37% sebagaimana terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2.
Jumlah Penduduk, Luas Wilayah dan Kepadatan Penduduk
Per Kecamatan Tahun 2007

No	Kecamatan (Kelurahan)	Jumlah Penduduk	Luas Daerah/km	Kepadatan/km
1	Maulafa	55.379	54,80	1.011
2	Oebobo	111.006	20,32	5.463
3	Alak	43.981	86,91	506
4	Kelapa Lima	71.669	18,24	703

Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Kupang 2008

Tabel 3.
Sumber Air Bersih di Kota Kupang, Tahun 2006

No	Nama Sumber	Tenaga	Kapasitas (ltr/detik)		Lokasi
			Tersedia	Terpakai	
1	Mata Air Baumata	Grafitasi	75	62	Kab Kupang
2	Mata Air Oepura	Grafitasi	40	40	Kota Kupang
3	Mata AirHaukolo	Grafitasi	20	20	Kota Kupang
4	Mata Air Oeleu	Grafitasi	15	15	Kota Kupang
5	Mata Air Amnesi	Grafitasi	15	15	Kota Kupang
6	Mata Air Dendeng	Grafitasi	10	10	Kota Kupang
7	Mata Air Kolhua	Grafitasi	15	15	Kota Kupang
8	Mata Air Sagu	Grafitasi	140	106	Kota Kupang
9	Mata Air Oeba	Mesin Pompa	15	15	Kota Kupang
10	Mata Air Bonem	Mesin Pompa	35	25	Kab Kupang
11	Mata Air Tarus	Mesin Pompa	9	9	Kab Kupang
12	Mata Air Oenesu	Mesin Pompa	13	13	Kab Kupang
13	Sumur Bor Sikumana	Mesin Pompa	8	4	Kab Kupang
14	Sumur Bor Oetona I	Mesin Pompa	15	15	Kab Kupang
15	Sumur Bor Oetona II	Mesin Pompa	15	15	Kab Kupang
16	Sumur Bor Kelapa Lima	Mesin Pompa	10	10	Kab Kupang
17	Sumur Bor RSS/Liliba	Mesin Pompa	5	5	Kab Kupang
18	Sumur Bor Namosain	Mesin Pompa	10	10	Kab Kupang
19	Sumur Bor Alak	Mesin Pompa	15	15	Kab Kupang
20	Sumur Bor Nasipanaf	Mesin Pompa	15	5	Kab Kupang
21	Sumur Bor SMKK	Mesin Pompa	4	4	Kab Kupang
22	Sumur Bor Pramuka	Mesin Pompa	3	1,5	Kab Kupang
23	Sumur Bor BTN Kolhua	Mesin Pompa	6	3	Kab Kupang
24	Sumur Bor Belo	Mesin Pompa	42	12	Kab Kupang
25	Sumur Bor Oesapa I	Mesin Pompa	2,5	1,5	Kota Kupang
26	Sumur Bor Oesapa II	Mesin Pompa	10	3	Kota Kupang
27	Sumur Bor Walikota	Mesin Pompa	10	5	Kota Kupang
28	Sumur Bor Fatululi	Mesin Pompa	3	2	Kota Kupang
29	Sumur Bor NBS	Mesin Pompa	10	6	Kota Kupang
30	Sumur Bor Alak II	Mesin Pompa	7	4	Kota Kupang
31	Sumur Bor Manulai	Mesin Pompa	15	15	Kota Kupang
32	Sumur Bor Alak Penkase	Mesin Pompa	10	8	Kota Kupang
Jumlah Total			617,5	489	

Sumber: PDAM Kab.Kupang dan UPTD Air Bersih Kota Kupang, 2006

B. Kualitas Air Bersih

Sumber air bersih yang ada di Kota Kupang rata-rata memiliki kualitas baik dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih untuk keperluan sehari-hari. Pengujian kualitas air bersih dilakukan di laboratorium oleh dinas kesehatan Kota Kupang. Namun untuk sumber air bersih di Kota Kupang yang tidak memenuhi syarat kesehatan adalah mata air Oeba dimana mengalami pencemaran pada parameter fisiki yaitu berbau, rasa pahit dan kekruhan, serta terjadi pencemaran pada parameter bakteriologis yaitu mengandung coliform 265/100 ml dan E. coli 67/100 ml.

C. Jumlah Pelanggan Air Bersih

Pelanggan air bersih yang ada di Kota Kupang terdiri dari dua bagian yaitu jumlah pelanggan yang dilayani oleh UPTD air bersih Kota Kupang sejak tahun 2005 sebanyak 1.012 sambungan rumah. Sedangkan untuk PDAM Kabupaten Kupang telah melayani penduduk Kota Kupang sebanyak 22.478 pelanggan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4 tentang jumlah pelanggan air bersih yang dikelola Kabupaten Kupang dan Tabel 5 tentang jumlah air yang terpakai 2005.

Tabel 4.
Jumlah Pelanggan Air Bersih yang Dikelola PDAM Kabupaten Kupang

No	Tahun	Jumlah Pelanggan (1 Satuan Rumah = 6 orang)
1	2001	20619
2	2002	20819
3	2003	21262
4	2004	22157
5	2005	22478

Sumber: PDAM Kabupaten Kupang, 2006

D. Potensi Penduduk Pengguna Air di Dua Daerah Sampling

Dalam kaitannya dengan fungsi daerah tangkapan maka berikut ini akan disajikan data yang akan menunjukkan kepentingna untuk menjaga kelestarian fungsi penangkapan air di hulu DAS Kupang. Data ini (Tabel 5) memperlihatkan potensi permintaan masyarakat terkait pelayanan air bersih yang berasal dari mata air Oepura dan mata air Sagu, mencakup 17 kelurahan yang merupakan bagian dari wilayah Kecamatan Oebobo, Alak dan Maulafa, di mana ketersediaan air di kedua mata air tersebut sangat ditentukan oleh eksistensi kelestarian fungsi daerah tangkapan di Fatuoa-Naioni. Potensi permintaan dimaksud dapat dilihat dari data jumlah penduduk yang ada di 17 kelurahan selama 5 tahun terakhir.

E. Kawasan Lindung

Pengembangan kawasan lindung yang ada di Kota Kupang pada dasarnya memiliki dua fungsi utama : fungsi kelestarian dan keseimbangan lingkungan hidup manusia serta fungsi estetika/keindahan lingkungan.

Setiap orang memerlukan sekitar 15 m³ udara segar per jam, dan untuk konteks kota setiap jiwa memerlukan kurang lebih 15 m² tata ruang hijau dalam arti yang luas yang dapat meliputi jalur hijau, sempadan sungai, sempadan pantai, hutan kota.

Tabel 5.
Jumlah Penduduk Pengguna Mata Air Oepura dan Sagu 2001-2005

No	Kelurahan	Jumlah Penduduk Tahun				
		2001	2002	2003	2004	2005
1	Batuplat	3300	3329	3382	3400	3439
2	Oepura	11112	11050	11085	11113	11135
3	Bakunase	7962	8016	8051	8080	8109
4	Naikolan	6580	6615	6653	6798	6872
5	Naikoten I	9196	9220	9263	9298	9328
6	Naikoten II	2846	2882	2910	2929	2938
7	Airmona	6687	6711	6732	6746	6780
8	Manutapen	4283	4300	4316	4338	4363
9	Mantasi	700	729	756	795	822
10	Nunbaun Delha	2918	2933	2986	3016	3056
11	Nunleu	4235	4555	4565	4576	4582
12	Kuanino	7263	7291	7300	7320	7355
13	Oebobo	12759	12784	12800	12822	12834
14	Fatufeto	4556	4576	4610	4626	4633
15	Fontein	4995	5012	5033	5053	5079
16	Nunbaun Sabu	3030	3045	3056	3079	3100
17	Nunhila	2160	2171	2189	2200	2232
Jumlah		94546	95219	95687	96189	96657

Sumber: BPS Kota Kupang (2008)

Untuk kawasan hijau pada kawasan konservasi yang ada di Kota Kupang meliputi kawasan pantai jalur sungai, kawasan pertanian beririgasi teknis, kawasan pada tangkapan air. Fungsi vegetasi yang ada selain juga berfungsi untuk menambah estetika lingkungan, juga dapat berfungsi sebagai tanaman visual control/kontrol pandangan, pembatas fisik, pengendali iklim, pencegah erosi, habitat binatang dan nilai estetis. Pada beberapa tempat ruang terbuka hijau di Kota Kupang telah beralihfungsi menjadi kawasan budidaya, seperti halnya RTH di jalan Lalamentik, tepatnya lokasi perdagangan Flobamora Mall.

3.2. Gambaran Umum Daerah Tangkapan Air di Fatukoa-Naioni

Kota Kupang termasuk dalam daratan Pulau Timor yang memiliki pegunungan dan dataran tinggi berlereng terjal dengan lereng sempit secara keseluruhan menampakan permukaan kasar. Kota Kupang memiliki daerah tertinggi di atas permukaan laut terdapat di bagian Utara kota yaitu 0-50 meter dengan tingkat kemiringan sekitar 15 %.

Dengan kondisi fisik dasar Kota Kupang yang telah dijelaskan, maka perlu adanya penentuan daerah tangkapan air pada daerah dataran tinggi untuk menjaga jumlah debit air yang ada di sumber mata air. Daerah tangkapan air pada mata air Oepura dan Sagu berada pada aliran pembuangan yang dibatasi oleh punggung bukit yang lebih tinggi dari aliran

pembuangan yaitu sebelah barat 120 meter dpl dan sebelah timur 350 meter dpl, serta berbatasan langsung dengan sistem daerah tangkapan air yang lainnya. Berdasarkan gambaran kontur dan kondisi lahan yang ada, maka lokasi yang dapat menjadi daerah tangkapan air yaitu pada daerah Kelurahan Fatukoa dan Kelurahan Naioni.

3.2.1. Daerah Tangkapan Air Fatukoa

Kelurahan Fatukoa berada pada bagian selatan Kota Kupang yang merupakan bagian dari wilayah Kecamatan Maulafa. Kelurahan Fatukoa memiliki luas 1.571 ha dengan batas-batas wilayah adalah sebagai berikut :

Timur	: Kelurahan Bello
Barat	: Kelurahan Naioni
Utara	: Kelurahan Sikumana dan Kelurahan Bakunase
Selatan	: Desa Oeloni dan Desa Oelmasin Kabupaten Kupang.

A. Geografis

Jarak antara Kota Kupang dengan Fatukoa adalah $\pm$ 6 km. Dapat dicapai dengan jalan darat melewati jalan aspal, dengan semua kondisi dapat dilalui dengan kendaraan roda 4 dan 2. Letak geografi Kelurahan Fatukoa berada pada kemiringan lereng 2-15% sebanyak 555 Ha, 15-25% sebanyak 847 Ha dan 25-40% sebanyak 169%. Fatukoa berada pada ketinggian antara 230-388 meter di atas permukaan laut, dengan panjang jalur sungai 0,42 km dan hanya mengalir pada saat musim hujan, serta memiliki daerah tangkapan air (catchment area) $\pm$ 16,23 Ha.

B. Klimatik

Berdasarkan data pada Stasiun Klimatologi Penfui, kelembapan relatif rata-rata berkisar antara 66% sampai dengan 88%. Besarnya kecepatan angin rata-rata berkisar antara 9-16 knot, dengan penyinaran matahari rata-rata 71,9%. Kondisi curah hujan pada tahun 2005 tertinggi pada bulan Februari 305,5 mm dan terendah pada bulan Mei 10,5 mm.

C. Edafik

Jenis tanah di Fatukoa bersifat kedap air berupa tanah liat yang padat. Dengan jenis batuan batugamping koral dan terdiri dari satuan morfologi karst menu. Pada daerah resapan meliputi tanah tegalan, dengan vegetasi yang dominan di daerah tangkapan hujan berupa pohon bambu serta banyak di tumbuh oleh rumput dan semak bunga kuning.

D. Jenis Hutan dan Vegetasi

Fatukoa memiliki daratan yang banyak ditumbuhi oleh semak belukar. Hingga tahun 2006 Kelurahan Fatukoa dimanfaatkan sebagai lahan tangkapan air di Kota Kupang dengan luas kawasan sebanyak 210 Ha dengan jenis vegetasi yang dikembangkan di daerah tangkapan

air tersebut antara lain adalah pohon jati, cendana, mahoni, johar, gamlina, kemiri dan jambu mete. Hutan yang ada di Fatukoa berfungsi sebagai hutan rakyat dan hutan lindung yang merupakan bagian dari upaya konservasi lahan yang berfungsi sebagai tempat peresapan air dengan tipe perlindungan.

Hutan yang ada di Fatukoa memiliki fungsi sebagai hutan lindung seluas 145 Ha pada tahun 2004 dengan penambahan pada tahun 2005 sebanyak 90 Ha. Untuk kawasan hutan rakyat yang ada di Fatukoa saat ini memiliki luas 65 Ha, dengan pemanfaatan lahan untuk hutan tanaman kayu-kayuan dan perkebunan.

Tanaman konversi yang ada di lokasi resapan mengalami kekeringan dan sebagiannya sudah mati akibat akan kekurangan sumber air, hal ini terjadi karena kurang adanya perhatian dari pemerintah untuk membantu dalam upaya penyiraman pada musim kemarau yang terjadi di Kota Kupang.

E. Kependudukan

Jumlah penduduk yang ada di Kelurahan Fatukoa berjumlah 1.940 jiwa dengan tingkat kepadatan penduduk 1,23 jiwa/ha. Kelurahan Fatukoa memiliki 339 kepala keluarga. Jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin di Kelurahan Fatukoa yaitu laki-laki 964 jiwa dan perempuan 976 jiwa. Untuk penduduk yang berusia 15-60 tahun berjumlah 1.144 jiwa dan penduduk yang masih bersekolah sebanyak 819 jiwa. Pada tahun 2005 Kelurahan Fatukoa memiliki jumlah kelahiran sebanyak 23 jiwa dan yang masuk/migrasi sebanyak 29 jiwa.

Etnis penduduk yang tinggal di Fatukoa beraneka ragam, dan yang terbanyak beretnis Timor dan ada pula dari etnis Belu, Rote, Sabu, Sumba, Flores dan Alor. Kegiatan lembaga kemasyarakatan yang ada di Kelurahan Fatukoa terdiri dari PKK dan LPM serta memiliki kelembagaan politik lainnya. Dengan kegiatan kemasyarakatan yang ada yaitu musyawarah kemasyarakatan, musyawarah LPM, rencana pembangunan tahunan kelurahan dan rencana pembangunan jangka menengah kelurahan serta adanya kegiatan adat istiadat dalam perkawinan, adat istiadat dalam upacara kematian, dan adat istiadat dalam pemecahan konflik warga.

F. Pemanfaatan Lahan

Kelurahan Fatukoa memiliki lahan untuk permukiman seluas 500 ha, pemakaman umum seluas 500 ha, pekarangan 70 ha, luas taman sebanyak 50 ha, perkantoran 2 ha, luas prasarana umum lainnya sebanyak 170 ha dan untuk hutan rakyat serta hutan lindung sebanyak 210 ha. Selebih dari pemanfaatan lahan yang ada dibatasi untuk pembangunan dan lebih dimanfaatkan bagi konservasi.

G. Kegiatan Sosial Masyarakat

Pertumbuhan penduduk di Kelurahan Fatukoa terus meningkat begitu pula aktifitas perilakunya. Hal tersebut terjadi karena didukung oleh ketersediaan sarana dan prasarana dan prasarana: transportasi, air bersih, pemerintahan, peribadatan, olahraga, kesehatan, pendidikan, penerangan dan pemakaman umum. serta penjagaan kelestarian hutan lindung yang berfungsi sebagai daerah resapan air. Kontribusi penduduk sangat diperhitungkan dalam penyediaan sarana dan prasarana pelayanan terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 6
Jenis Kegiatan Yang Ada Di Fatukoa

No (1)	Jenis Kegiatan (2)	Karakteristik (3)
1	Perdagangan	Perdagangan eceran merupakan sektor perekonomian yang langsung diperlukan sehari-hari oleh masyarakat di Fatukoa. Dalam hal ini berupa kios dan toko dengan skala kecil sedangkan untuk pasar pemanfaatan pasar Oepura. Kios dan toko berskala kecil ini hanya menyediakan barang-barang dagangan terbatas.
2	Pemerintahan	Merupakan kegiatan untuk melayani kebutuhan pelayanan administrasi pemerintahan bagi masyarakat, selain itu juga dimanfaatkan sebagai sarana kegiatan pembangunan kelurahan dan penyelesaian permasalahan yang ada dalam masyarakat. Kegiatan pemerintahan di Fatukoa adalah pemerintahan dengan lingkup kelurahan dan lingkungan.
3	Transportasi	Merupakan sarana dan prasarana perhubungan yang menghubungkan kegiatan yang satu dengan yang lain, serta sebagai alat yang bisa memudahkan. Prasarana transportasi yang ada berupa jalan-jalan lokal, jalan antar kampung dan lingkungan, dan jembatan yang kondisinya baik. Sarana transportasi umum yang ada bagi pergerakan penduduk di Fatukoa antara lain ojek. Untuk angkutan umum baru mencapai pada Kelurahan Sikumana yang berbatasan dengan Kelurahan Fatukoa. Umumnya pelajar yang pulang sekolah dari Kelurahan Sikumana maupun Oepura melakukan perjalanan dengan berjalan kaki. Terminal yang dikembangkan di Fatukoa terdiri dari pangkalan ojek yang beroperasi mulai jam 7 pagi sampai jam 5 sore.
4	Pendidikan	Pendidikan dari dasar hingga menengah merupakan kegiatan yang berhubungan langsung dengan penduduk, dengan demikian lokasinya harus mudah dijangkau dari kawasan perumahan dan lokasinya berada pada kawasan yang tenang. Kegiatan pendidikan yang ada di Fatukoa yaitu 1 SD dan 1 TK. Sedangkan tingkatan SMP ke atas memanfaatkan fasilitas di Kelurahan Sikumana dan Oepura.
5	Perumahan	Merupakan sarana hunian yang diperlukan oleh setiap penduduk sebagai tempat tinggal, lokasinya memerlukan suasana lingkungan yang tenang dan nyaman. Rata-rata perumahan di Fatukoa berdinding kayu dan berlantai semen dengan halaman yang cukup luas.
6	Kesehatan	Merupakan pelayanan medis bagi masyarakat. Kegiatan ini membutuhkan suatu lokasi yang bebas polusi langsung, seperti air, udara dan suara. Kegiatan kesehatan yang ada di Kelurahan Fatukoa berupa puskesmas pembantu, posyandu dan bidan praktek.
7	Rekreasi dan olahraga	Kegiatan yang berupa kegiatan olahraga outdoor pada alam terbuka yaitu 3 lapangan voli yang dimanfaatkan oleh pemuda di Kelurahan Fatukoa pada sore hari.

(1)	(2)	(3)
8	Peribadatan	Kelurahan Fatukoa memiliki prasarana peribadatan berdasarkan jumlah pemeluk agama yang dominan yaitu Kristen Protestan dan Khatolik sehingga gedung ibadah yang ada yaitu 5 gereja.
9	Makam	Kegiatan ini merupakan pelengkap dengan karakteristik memerlukan lahan kosong untuk pengembangannya. Bisa berfungsi sebagai RTIH. Untuk makam umum bagi penduduk Kota Kupang telah ditetapkan berada di Kelurahan Fatukoa.
10	Penerangan	Penerangan yang ada di kelurahan Fatukoa umumnya dimanfaatkan untuk kegiatan rumah tangga. Selain itu juga, pada jalan-jalan lingkungan juga telah dipasang lampu penerang yang berfungsi sebagai penerang jalan. Namun kondisinya sebagian mengalami kerusakan dan belum diperbaiki.
11	Air bersih	Penggunaan air bersih untuk kegiatan sehari-hari dan minum di Kelurahan Fatukoa masih memanfaatkan sumur gali dan sungai, sedangkan PDAM belum menjangkau ke Kelurahan Fatukoa. Untuk rumah tangga yang menggunakan sumur gali sebanyak 279 keluarga dan yang menggunakan air sungai sebanyak 149 rumah tangga. Kualitas air yang ada berwarna dan berasa sehingga dapat menimbulkan wabah penyakit.

Sumber: Data Primer, 2008

H. Perilaku Ekonomi Masyarakat

Penduduk berjumlah 2.194 yang bekerja sebanyak 634 jiwa, masih bersekolah 819 jiwa dengan tingkat kelulusan terbanyak SD. Pekerja PNS sebanyak 35 jiwa, pengrajin 625, pedagang 3 jiwa, tukang batu / kayu 5 jiwa, petani 584 jiwa, bidan 2 jiwa supir 6 jiwa, TNI 4 jiwa, kebanyakan bekerja sebagai pengrajin batako.

Usaha pertanian dilakukan pada musim penghujan dengan menanam padi palawija dan beternak sapi. Usaha pertanian padi seluas 32 ha, tanaman jagung 238 ha, tanaman kacang tanah 3 hektaran saruan 9 ha.

Kehadiran TPU di Kelurahan Naioni yang melewati wilayah administrasi Kelurahan Fatukoa dengan didukung pengadaan jalan umum beraspal, maka mempengaruhi perilaku ekonomi masyarakat terutama yang belum memiliki pekerjaan tetap. Lapangan pekerjaan ojek merupakan efek sampingan sekaligus bertambahnya perumahan masyarakat di sekitar kawasan TPU.

I. Permasalahan Lingkungan

Kelurahan Fatukoa mengalami kekurangan air terutama pada musim kemarau. Ketersediaan air yang sangat kecil dengan curah hujan pada musim kemarau yang hanya mencapai 10,5 mm dan letak sumber air seperti sungai yang cukup jauh menyebabkan penduduk kesulitan untuk mendapatkan air baik untuk kebutuhan sehari-hari, kebutuhan air ternak dan kebun.

dan mengangkut limbah domestik dan bersatu dengan airtanah yang mengalir melalui saluran bawah tanah yang akhirnya mencapai Sumur Tedens. Untuk menghindari terjadi hal-hal sebagaimana telah diungkapkan terdahulu maka sebaiknya bagian hulu DAS Kupang tetap dipertahankan fungsinya sebagai daerah resapan dan perlu dihindari penggunaan yang tidak bersifat konservasi.

3.4. Aspek Pencemaran Sumberdaya Air

Telaah kualitas air pada lokasi (table terlampir) bertujuan untuk mengetahui gambaran umum kualitas air pada DAS Kupang terutama pada hulu, tengah, dan hilir. Sumber /lokasi pengambil sampel tersebar di 12 titik pengambilan yang bersumber dari air permukaan seperti, sungai/kali dan sumur, dengan perincian sebagai berikut :

Tabel 8.
Titik Pengambilan Sampel Air Untuk Analisis Pencemaran

No	Kode Sampel	Lokasi Pengambilan	Keterangan
1	FS1	Desa Naioni	Sumur
2	FS2	Depan Pekuburan damai	Sumur
3	FS3	Manulai I	Sumur
4	FS4	Haukoto	Mata Air
5	FS5	Tabun	Sumur
6	FS6	Air Sagu	Mata Air
7	FS7	Oetona	Kali
8	FS8	Oeba	Mata Air
9	FS9	Air Nona	Sumur
10	FS10	Air Lobang	Sumur
11	FS11	Oepura	Mata Air
12	FS12	Oepoi	Mata Air

Metode yang digunakan dalam menganalisis sampel dapat dilihat pada table hasil analisis laboratorium, yakni metode standar sesuai PP No. 20 tahun 1990, tentang pengendalian Pencemaran Air. Parameter yang dianalisis merupakan beberapa parameter kunci dalam Kriteria Kualitas air Golongan B (Air yang dapat digunakan sebagai air naku air minum) Hasil analisis laboratorium akan dibandingkan dengan Baku mutu Kualitas Air Golongan B.

3.4.1. Parameter Fisika

Hasil analisis variabel pada parameter fisik air yang meliputi suhu dan bahan padatan terlarut menunjukkan bahwa dari 12 titik pengambilan sampel di bagian hulu, tengah, dan hilir DAS kupang masih berada di bawah nilai baku mutu. Hal ini menandakan bahwa badan air masih jernih dan belum tercemar oleh jasad renik, Lumpur, dan pasir sebagai partikel padatan terlarut (Total dissolved solid = TDS). Fakta ini terverifikasi melalui hasil pengukuran suhu

air pada 12 titik pengambilan di bagian hulu, tengah dan hilir DAS Kupang yang menunjukkan suhu rata-rata 27,5°C yang setara dengan suhu alami. Jika menurut ketentuan, kenaikan suhu dapat terjadi jika konsentrasi TDS semakin tinggi maka rendahnya suhu menandakan kualitas fisik air tergolong normal. Dengan demikian tidak ada cukup bukti dari aspek fisik air bahwa air yang berasal dari daerah tangkapan DAS (upstream) Kupang, yaitu di Fatukoa dan sekitarnya tercemar secara fisik,

3.4.2. Parameter Kimia

Variabel-variabel pengamatan dalam parameter analisis kimia air meliputi beberapa variabel kunci serta beberapa variabel yang dapat mewakili beberapa variabel yang tidak di analisis. Unsur-unsur yang dianalisis adalah pH, Unsur N sebagai senyawa, Nitrat, Nitrit, Amonia, Sulfur, Sulfida, Oksigen terlarut, Chemical Oxygen Demand (COD), Logam Berat Mangan (Mn), dan Plumbum (Pb). Hasil analisis parameter tersebut di atas kemudian dibandingkan dengan baku mutu sesuai PP. No. 20, Thn 1990, tentang Pengendalian Pencemaran Air. Data pada Tabel 9 memperlihatkan rekapitulasi hasil analisis sifat-sifat fisik, kimia dan biologi pada 12 titik sampel.

Tabel 9.
Rekapitulasi Hasil Analisis Sifat Fisika, Kimia Dan Biologi Air
Di Das Kupang

No	Parameter	Metode	Satuan	Baku	Hasil Pengamatan pada 12 titik sampel		
					Terendah	tertinggi	rata-rata
1	Suhu	Termometer	°C	Alami	26,9	27,8	27,44167
2	Padatan Terlarut	Gravimetri	Mg/L	1000	2,54	4,71	4,67
3	pH	Potensiometri	-	5-9	7,52	7,68	7,59
4	NH ₃ -N	Spektrofometri	Mg/L	0,5	0,032	0,063	0,05
5	Nitrat-N	Spektrofometri	Mg/L	10	1,53	3,62	3,005
6	Nitrit-N	Spektrofometri	Mg/L	1	0,019	0,037	0,028083
7	Sulfat (SO ₄)	Spektrofometri	Mg/L	400	18,78	53,30	25,72667
8	Sulfida (H ₂ S)	Spektrofometri	Mg/L	0,1	0,023	0,055	0,042417
9	Oksigen Terlarut	Winkler	Mg/L	-	5,5	7,4	6,5
10	COD	Titrimetri	Mg/L	40	14,7	28,8	21,39
11	Mangan (Mn)	AAS	Mg/L	0,5	0,0574	0,0658	0,06
12	Timbal (Pb)	AAS	Mg/L	0,1	td	td	td
13	Formalin	Formaldehid	Mg/L	0	negatif	negatif	negatif
14	Coliform Total	MPN	MPN	nihil	2	13	6,5

Sumber: data primer yang dianalisis di Laboratorium Biologi FMIPA, Undana

Hasil analisis terhadap 12 sampel air yang mewakili seluruh daerah hulu, tengah dan hilir DAS Kupang yang dibandingkan dengan Daftar Kriteria Kualitas Air Golongan B, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air baku air minum, memperlihatkan bahwa nilai hasil analisis ternyata masih di bawah baku mutu yang diharapkan. Hal ini dapat ditelaah sebagai berikut : Nilai pH sangat mempengaruhi toksisitas perairan, biokimia perairan seperti nitrifikasi. Jika dihubungkan dengan Amonia, Nitrit, dan Nitrat juga masih di bawah baku mutu. Jumlah ammonia di perairan atau meningkatnya Amonia (NH₃-N) di perairan adalah

pemecahan protein dan nitrogen anorganik yang disebabkan oleh tumbuhan dan biota air yang membusuk di perairan kadar Meningkatnya kadar (NH_3N), Nitrit-N, dan Nitrat-N yang tinggi di perairan mengindikasikan adanya pencemaran organik yang berasal dari limbah domestik dan limpasan (*run-off*) pupuk pertanian. Demikian juga Hasil analisis menunjukkan nilai $\text{NH}_3\text{-N}$, Nitrit-N, dan Nitrat-N masih rendah ini menunjukkan umumnya air pada 12 titik masih baik, tetapi jika dihubungkan analisis Coliform total semua titik sampel mengandung coli. Senyawa sulfat (SO_4), dan Sulfida (H_2S) hasil analisis menunjukkan masih di bawah baku mutu yang disarankan, tingginya angka SO_4 dan H_2S akan menyebabkan perairan menjadi toksik dengan cara meningkatkan keasaman.

Jumlah oksigen terlarut (OD) di 12 sampel menunjukkan nilai/angka yang tinggi ini mengindikasikan perairan masih baik artinya kehidupan biota di dalam perairan masih ada dan pencemaran oleh bakteri dan bahan kimia tidak ada. Ini dikuatkan dengan nilai COD yang masih di bawah baku mutu. Mangan dalam bentuk kation logam sangat dibutuhkan oleh perairan utama hewan renik untuk menetralkan logam berat yang masuk ke dalam badan air. Selain itu juga menjadi nutrisi renik bagi tumbuhan dan hewan air. Hasil menunjukkan kadar Mn sangat kecil tapi masih di bawah baku mutu. Logam berat Pb di 12 sampel tidak dapat dideteksi artinya sampel belum dicemari oleh buangan kendaraan bermotor. Sumber Pb, salah satu adalah emisi gas buang kendaraan bermotor. Formalin di 12 titik sampel hasilnya negative, analisis menggunakan metode/alat Formaldehid Kit.

3.4.3. Parameter Biologi

Hasil pengukuran Coliform Total di 12 titik sampel menunjukkan hasil positif artinya sampel mengandung Coli. Ini disebabkan seluruh sumber air/ sampel yang dianalisis terbuka, sehingga tinja dari hewan yang bertulang belakang dapat masuk langsung ke badan air. Jika akan digunakan masyarakat sebagai sumber air minum harus diolah terlebih dahulu.

3.5. Aspek Konservasi

3.5.1. Lokasi sampling

Lokus kawasan kajian adalah hulu DAS Kupang, dan beberapa DAS lainnya, kajian adalah 12.191 ha. Dari kawasan seluas itu, daerah pengamatan dikelompokkan ke dalam 5 kawasan pengamatan berdasarkan tipe vegetasi penutupan lahan yang ada di kawasan penelitian. Lima kelompok tutupan lahan itu adalah semak belukar, padang rumput, perkebunan, tanah ladang dan pemukiman.

Pengamatan dilaksanakan pada 15 (lima belas) titik sampel pengamatan untuk menghitung besarnya erosi berdasarkan parameter tutupan lahan yang bersumber dari Peta

Rupa Bumi Indonesia (RBI) sebagaimana pada Gambar Lampiran. Koordinat lokasi sampel pengamatan sebagai berikut :

Tabel 10
Titik Sampel Pengamatan Penelitian Konservasi

No.	Kode Sampel	Tutupan Lahan	Titik Koordinat (Geographic)	
			X	Y
1.	P1-1	Semak Belukar	123° 37' 12"	-10° 16' 23"
2.	P1-2	Semak Belukar	123° 36' 04"	-10° 15' 29"
3.	P1-3	Semak Belukar	123° 38' 35"	-10° 18' 11"
4.	P2-1	Padang Rumput	123° 39' 11"	-10° 16' 05"
5.	P2-2	Padang Rumput	123° 36' 22"	-10° 15' 50"
6.	P2-3	Padang Rumput	123° 37' 26"	-10° 18' 32"
7.	P3-1	Perkebunan	123° 38' 24"	-10° 17' 46"
8.	P3-2	Perkebunan	123° 39' 40"	-10° 16' 30"
9.	P3-3	Perkebunan	123° 35' 17"	-10° 15' 07"
10.	P4-1	Tanah Ladang	123° 38' 24"	-10° 17' 49"
11.	P4-2	Tanah Ladang	123° 34' 16"	-10° 16' 19"
12.	P4-3	Tanah Ladang	123° 35' 24"	-10° 14' 17"
13.	P5-1	Pemukiman	123° 34' 12"	-10° 16' 41"
14.	P5-2	Pemukiman	123° 36' 25"	-10° 16' 05"
15.	P5-3	Pemukiman	123° 38' 06"	-10° 17' 56"

Sumber Data Primer, 2008

3.5.2. Luas Penutupan Lahan

Berdasarkan hasil analisa Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Tahun 2006 skala 1 : 25.000, penutupan lahan di lokasi penelitian (hulu DAS Kupang, Batulesa, Paha dan Sapa Besar) didominasi oleh semak belukar 90,76 %; perkebunan 3,80 %; padang rumput 3,62 %; tanah ladang 0,67 % dan area pemukiman 0,63 %. Sisanya berupa tubuh air yang terbagi kedalam sungai dan rawa-rawa dengan luasan yang sangat kecil dan tersebar tidak merata sebagaimana. Luas penutup lahan pada lokasi penelitian seperti pada Tabel 11.

Tabel 11
Luas Penutupan Lahan Pada Lokasi Penelitian

No	Penutupan Lahan	Luas (ha)	Perentase (%)
1.	Semak Belukar	11.063,99	90,76
2.	Perkebunan	463,15	3,80
3.	Padang Rumput	441,39	3,62
4.	Tanah Ladang	81,24	0,67
5.	Pemukiman	76,49	0,63
6.	Tubuh Air, dan sejenisnya	64,74	0,53
Jumlah		12.191,00	100,00

Keterangan:

1. Sumber: analisis data primer
2. Kawasan pekuburan seluas sekitar 13 ha digabungkan ke dalam data penutuan lahan pemukiman.

Data pada Tabel 11 menunjukkan bahwa dilihat dari aspek vegetasi penutupan lahan, daerah penelitian tidak menggambarkan kondisi daerah tangkapan air yang semestinya. Daerah yang dapat dikategorikan sebagai komunitas hutan sama sekali tidak tercatat. Jikalau pengertian hutan adalah komunitas pohon dan persekutuan hidupnya maka dapat dikatakan bahwa komunitas hutan sama sekali tidak tercatat di lokasi penelitian kecuali jenis-jenis pohon yang tumbuh bersebaran dalam kelompok kecil-kecil di semua jenis tutupan lahan yang diteliti.

Syarat minimal kawasan berhutan adalah 30% dari total luas lahan (UU NO. 41/1999 tentang Kehutanan). Dalam konteks daerah semi arid seperti di NTT, oleh Riwo Kaho dkk. (2007, tim CIFOR) disarankan agar memiliki kawasan berhutan minimal 40% guna meningkatkan kapasitas air tanah. Berdasarkan penggolongan vegetasi alam di Timor (Riwo Kaho, 2005), fisiognomi lahan penelitian lebih menyerupai savana belukar yang didominasi oleh jenis belukar dan famili Gramineae (lihat Tabel 11 dan 12).

3.5.3. Susunan Vegetasi Penutup Lahan

Pengamatan terhadap susunan vegetasi penutup tanah menghasilkan data seperti yang dapat dilihat pada Tabel 12 dan Tabel 13. Pada Tabel 12 diperlihatkan jenis-jenis yang tumbuh di setiap komunitas pengamatan sedangkan di Tabel 13 diperlihatkan kerapatan masing-masing yang merupakan hasil perhitungan terhadap jumlah individu jenis.

Tabel 12.
Jenis Vegetasi Pada Setiap Tipe Tutupan Lahan di Lokasi Pengamatan

No.	Tipe Tutupan Lahan	Jenis Vegetasi
(1)	(2)	(3)
1.	Semak Belukar	1. Kablesak (<i>Acacia leucophlea</i>)
		2. Kapuk Randu (<i>Ceiba petandra</i>)
		3. Jambu Mente (<i>Anacardium occidentale</i>)
		4. Bunga Putih (<i>Chromolaena odorata</i>) * dominan
		5. Pepaya (<i>Carica</i> sp.)
		6. Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>)
		7. Bunga Kuning (<i>Tachoma stan</i>)
		8. Damar Merah (<i>Jatropha gossypifolia</i> L.)
		9. Famili Graminae
2.	Padang Rumput	1. Cemara (<i>Casuarina</i> sp.)
		2. Kablesak (<i>Acacia leucophlea</i>)
		3. Kapuk Randu (<i>Ceiba petandra</i>)
		4. Jambu Mente (<i>Anacardium occidentale</i>)
		5. Kejawas (<i>Psidium guajava</i> L.)
		6. Lontar (<i>Borassus</i> sp.)
		7. Damar Merah (<i>Jatropha gossypifolia</i> L.)
		8. Bunga Putih (<i>Chromolaena odorata</i>)

(1)	(2)	(3)
3.	Perkebunan	9. Famili Graminae * dominan 1. Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>) 2. Mangga (<i>Mangifera</i> sp.) 3. Jati (<i>Tectona grandis</i>) * dominan 4. Lontar (<i>Borrassus</i> sp.) 5. Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>) 6. Nangka (<i>Artocarpus integra</i>) 7. Kejawas (<i>Psidium guajava</i>) 8. Bunga Putih (<i>Chromolena odorata</i>) * dominan 9. Pisang (<i>Musa paradisiaca</i>) * dominan 10. Sirsak (<i>Anona muricata</i>) 11. Pepaya (<i>Carrica</i> sp.) 12. Lamtoro (<i>Leucaena leucophlea</i>)
4.	Tanah Ladang	1. Kapuk Randu (<i>Ceiba petandra</i>) 2. Bunga Putih (<i>Chromolena odorata</i>) * dominan 3. Bunga Kuning (<i>Tachoma stan</i>) 4. Turis (<i>Sesbania grandiflora</i>) 5. Singkong (<i>Manihot esculenta</i>) 6. Pepaya (<i>Carrica</i> sp.) 7. Jambu Mente (<i>Annacardium occidentale</i>) 8. Famili Graminae
5.	Pemukiman	1. Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>) 2. Lontar (<i>Borrassus</i> sp.) 3. Mangga (<i>Mangifera</i> sp.) 4. Kapuk Randu (<i>Ceiba petandra</i>) 5. Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>) 6. Nangka (<i>Artocarpus integra</i>) 7. Jati (<i>Tectona grandis</i>) 8. Pisang (<i>Musa paradisiaca</i>) * dominan 9. Kejawas (<i>Psidium guajava</i>) 10. Pepaya (<i>Carrica</i> sp.) 11. Lamtoro (<i>Leucaena leucophlea</i>) 12. Turis (<i>Sesbania grandiflora</i>) 13. Jambu Mente (<i>Annacardium occidentale</i>) 14. Kamboja (<i>Plumeria acuminata</i>)

Sumber : Data Primer Diolah, 2008.

Tabel 13
Nilai Kerapatan (K) Jenis-Jenis Vegetasi Pada Lokasi Pengamatan

Tutupan Lahan / Jenis	Kerapatan (Ind/Ha) Tiap Fase Pertumbuhan			
	Pohon	Tiang	Pancang	Semai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
A. Semak Belukar				
1. <i>Acacia leucophlea</i>	8	67		
2. <i>Ceiba petandra</i>		67		
3. <i>Annacardium occidentale</i>		33		
4. <i>Chromolena odorata</i>			5.867	80.000
5. <i>Caricca</i> sp.			133	
6. <i>Gliricidia sepium</i>			667	6.667
7. <i>Tachoma stan</i>			667	70.000

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8. Famili Graminae				
9. <i>Jatropha gossypifolia</i> L.				36.667
B. Padang Rumput				10.000
1. <i>Casuarina</i> sp.				
2. <i>Acacia leucophlea</i>	17	33	133	
3. <i>Ceiba petandra</i>		33	400	50.000
4. <i>Anacardium occidentale</i>		67		
5. <i>Psidium guajava</i>		33	133	
6. <i>Borrassus</i> sp.			3.333	
7. <i>Jatropha gossypifolia</i> L.			1.067	
8. Famili Graminae				50.000
9. <i>Chromolena odorata</i>				1.666.667
				13.333
C. Perkebunan				
1. <i>Cocos nucifera</i>				
2. <i>Mangifera</i> sp.	67			
3. <i>Tectona grandis</i>	8		667	
4. <i>Borrassus</i> sp.	33	200	2.800	
5. <i>Swietenia macrophylla</i>	50			
6. <i>Arthocarpus integra</i>	25	167		
7. <i>Psidium guajava</i>		33	133	
8. <i>Chromolena odorata</i>			667	23.333
9. <i>Musa paradisiaca</i>			667	80.000
10. <i>Anona muricata</i>			2.800	36.667
11. <i>Carica</i> sp.			267	
12. <i>Leucaena leucophlea</i>			800	
				46.667
D. Tanah Ladang				
1. <i>Ceiba petandra</i>		67		
2. <i>Chromolena odorata</i>			6.133	
3. <i>Tachoma stan</i>			933	
4. <i>Sesbania grandiflora</i>			2.533	
5. <i>Manihot esculenta</i>			1.067	
6. <i>Caricca</i> sp.			267	
7. <i>Anacardium occidentale</i>			667	
8. Famili Graminae				73.333
E. Pemukiman				
1. <i>Cocos nucifera</i>	58			
2. <i>Borrassus</i> sp.	67		400	
3. <i>Mangifera</i> sp.	17	67		3.333
4. <i>Ceiba petandra</i>	8	200		
5. <i>Swietenia macrophylla</i>	8			
6. <i>Arthocarpus integra</i>	8	33		
7. <i>Tectona grandis</i>		67		
8. <i>Musa paradisiaca</i>			6.000	40.000
9. <i>Psidium guajava</i>			1.067	3.333
10. <i>Carrica</i> sp.			2.133	
11. <i>Leucaena leucophlea</i>			2.933	13.333
12. <i>Sesbania grandiflora</i>			3.600	
13. <i>Anacardium occidentale</i>			933	
14. <i>Kamboja (Plumeria acuminata)</i>		56	23	

Sumber : data primer diolah, 2008.

Data pada kedua Tabel di atas mempertegas bahwa kawasan daerah penelitian yang merupakan kawasan tangkapan air atau hulu DAS, dan seyogyanya memiliki kawasan hutan yang mantap agar fungsi penangkapan air dengan baik, ternyata didominasi oleh hamparan lahan belukar padang rumput yang rentan terdegradasi. Dengan demikian langkah-langkah konservasi sumberdaya lahan tak pelak lagi urgen dan esensial untuk dilaksanakan. Pemilihan tindakan konservasi yang tepat akan memperbaiki struktur vegetasi penutupan lahan yang dapat memainkan fungsi-fungsi yang dibutuhkan di dalam pengelolaan kawasan tangkapan air atau hulu DAS. Namun demikian, tindakan konversi lahan dari lahan semak belukra ke bentuk penutupan lahan yang lain harus didasarkan atas pertimbangan faktor-faktor sukesi dan klimaks vegetasi serta tata hidroorologis yang benar. Suatu simulasi hidroorologi yang didasarkan atas perhitungan neraca air yang dilakukan oleh tim CIFOR dan Forum DAS NTT (Riwu Kaho *dkk.*, 2007) di Lahurus Kabupaten Belu, NTT memperlihatkan bahwa pengubahan lahan savana padang rumput memperlihatkan bahwa penghutanan yang tidak proporsional akan menghantar pada situasi pengurusan air tanah yang besar.

3.5.4. Analisis Tingkat Bahaya Erosi

A. Pendugaan bahaya erosi

Hasil pengamatan tingkat bahaya erosi diperlihatkan pada Tabel 14 berikut ini:

Tabel 14.
Hasil Pendugaan Erosi Berdasarkan Formula Usle

Tipe Tutupan Lahan/Plot (1)	Nilai Pendugaan Erosi per plot pengamatan (ton/ha/tahun)				
	R (2)	K (3)	LS (4)	CP (5)	A (6)
Semak Belukar					
Plot 1	950	0,35	0,9	0,3	31,42
Plot 2	950	0,35	0,75	0,3	26,18
Plot 3	950	0,35	0,81	0,3	28,28
Rata-rata Erosi tahunan komunitas (ton/ha/tahun)	28,65				
Padang Rumput					
Plot 1	950	0,37	0,76	0,3	28,05
Plot 2	950	0,37	0,85	0,3	31,37
Plot 3	950	0,37	0,90	0,3	33,22
Rata-rata Erosi tahunan komunitas (ton/ha/tahun)	30,88				
Perkebunan					
Plot 1	950	0,32	0,88	0,2	26,75
Plot 2	950	0,32	0,91	0,2	27,66
Plot 3	950	0,32	0,92	0,2	27,97
Rata-rata Erosi tahunan komunitas (ton/ha/tahun)	27,49				
Tanah Ladang					
Plot 1	950	0,35	0,84	0,4	44,69
Plot 2	950	0,35	0,78	0,4	44,50

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
plot 3	950	0,35	0,80	0,4	42,56
Rata-rata Erosi tahunan komunitas (ton/ha/tahun)			42,91		
Pemukiman					
Plot 1	950	0,36	0,40	0,67	32,08
Plot 2	950	0,36	0,40	0,67	31,12
Plot 3	950	0,36	0,50	0,67	39,50
Rata-rata Erosi tahunan komunitas (ton/ha/tahun)			34,23		

Sumber: data primer, 2008

Data di atas memperlihatkan bahwa tingkat erosi di Fatukoa dan sekitarnya yang merupakan kawasan hulu beberapa DAS di Kupang, dalam keadaan yang mencemaskan. Jika ambang batas erosi yang dapat ditolerir, standard USDA, sebesar 22 ton/ha/tahun maka erosi pada semua plot dan semua jenis tutupan lahan lebih tinggi dari nilai ambang batas tersebut. Rata-rata erosi tertinggi terjadi di daerah ladang 42,91 ton/ha/tahun, dan berturut diikut kawasan pemukiman 34,23 ton/ha/tahun, padang rumput 30,88 ton/ha/tahun, semak belukar 28,65 ton/ha/tahun dan yang terendah adalah perkebunan 27,49 ton/ha/tahun. Beberapa hal harus dicatat dari fakta ini, yaitu:

1. Dengan fakta bahwa erosi di daerah perladangan merupakan yang terbesar maka pesannya adalah perladangan di daerah hulu DAS Kupang, yaitu di Fatukoa dan sekitarnya, sangat berpotensi menimbulkan degradasi lahan. Hal ini harus diberi catatan khusus karena 100% penduduk yang berdiam di Fatukoa dan sekitarnya bermatapencaharian di sektor pertanian dalam pola yang sangat ekstensif, yaitu perladangan berpindah dengan kultur teknis tebas bakar.
2. Tingkat erosi di kawasan pemukiman yang juga sangat besar, melewati nilai ambang basat toleransi memberi petunjuk tentang bahayanya perluasan pemukiman yang tidak terkontrol, terutama karena di daerah pemukiman, umumnya tanaman penutup tanah disingkirkan padahal tanaman penutup tanah berperan sangat besar dalam mengendalikan erosi. Dalam penelitian ini, kawasan pekuburan dikategorikan ke dalam kawasan pemukiman mengingat masih amat kecilnya luasan TPU dibandingkan dengan total luas lahan secara keseluruhan. Terkait dengan hal ini maka faktor lain yang harus diingat adalah ketentuan tentang koefisien dasar bangunan 60:40 yang menjamin adanya ruang resapan di sekitar bangunan. Meskipun sekarang jumlah bangunan, termasuk bangunan kuburan, masih kecil tetapi memerlukan pengontrolan yang sangat ketat di masa depan mengingat potensi erosi di kawasan pemukiman yang tinggi.
3. Erosi di daerah berpenutupan lahan terluas di Fatukoa, semak belukar, ternyata juga sangat tinggi dan melewati nilai ambang batas. Fakta ini mengisyaratkan perlunya perbaikan kondisi penutupan lahan oleh vegetasi dengan mengkonversi lahan semak belukar menjadi komunitas hutan yang lebih mampu mengontrol erosi. Satu petunjuk penting untuk hal ini adalah erosi di daerah perkebunan yang memiliki komponen pohon yang relatif lebih banyak dibandingkan dengan tipe penutupan lahan lainnya adalah yang terendah. Introduksi poho dan persekutuan hidupnya minimal 30 – 40% dari total luas lahan di Fatukoa dan sekitarnya akan sangat signifikan mereduksi ancaman erosi dan degradasi lahan di Fatukoa.

B. Tingkat bahaya erosi

Tingkat bahaya erosi harus dibedakan dari pendugaan erosi karena tingkat bahaya erosi adalah pernyataan tentang tanah yang hilang dibandingkan dengan kedalaman solum tanah (Hardjowigeno dan Widyatmaka, 2007). Hasil analisis tingkat bahaya erosi dimuat dalam tabel berikut ini.

Tabel 15
Analisis Tingkat Bahaya Erosi Di Fatukoa Dan Sekitarnya

No	Tipe Tutupan lahan	Luas (ha)	Kedalaman Tanah (cm)	Perkiraan Erosi (ton/ha/tahun)	Tingkat Bahaya Erosi (TBE)
1	Semak belukar	11.063,99	60-90	28,65	sedang
2	Perkebunan	463,15	60 - 90	27,49	sedang
3	Padang Rumput	441,39	60-90	30,88	sedang
4	Tanah Ladang	81,24	30 - 60	42,91	berat
5	Pemukiman	76,49	60 - 90	34,23	sedang

Keterangan:

1. Sumber: data primer
2. Kriteria uji di dasarkan atas kriteria TBE Depatemen Kehutanan (1986, dalam Hardjowigeno dan Widyatmaka, 2007)

Dari data di atas terlihat jelas bahwa bahaya erosi di kawasan penelitian tidak ada yang bersifat ringan. Secara potensial, seluruh daerah tangkapan air atau hulu DAS ini terancam oleh kerusakan tanah. Perhatikan pula potensi erosi yang terjadi di daerah perladangan yang bersifat berat. Karena tingkat bahaya erosi merupakan pernyataan tentang tanah yang tererosi dengan kecepatan pembentukan tanah secara alamiah maka di erosi di daerah perladangan tidak diikuti dengan kecepatan yang sama dalam proses pembentukan tanah yang baru. Hal ini memberikan petunjuk bahwa pengolahan tanah untuk tujuan budidaya di daerah tangkapan air di Fatukoa dan sekitarnya amat sangat berbahaya.

C. Arahkan penggunaan lahan

Setelah mengetahui tingkat bahaya erosi maka sekarang dapat diduga tindakan konservasi apa yang diperlukan berdasarkan fakta bahaya erosi tersebut. Sebuah daftar rekomendasi tindakan konservasi lahan yang diperlukan sesuai dengan kondisi tingkat bahaya erosi yang disusun oleh Departemen Kehutanan (1986, dalam Hardjowigeno dan Widyatmaka, 2007) digunakan sebagai pedoman untuk menilai keadaan di Fatukoa dan sekitarnya.

Pada Tabel 16 dapat dilihat bahwa semua tindakan yang harus dilakukan, berdasarkan kondisi tingkat bahaya erosi lahan di Fatukoa dan sekitarnya selalu melibatkan prinsip-prinsip perlindungan mata air, bangunan pencegah erosi (teras), rehabilitasi lahan yang dapat diisi dengan vegetasi alami, perkebunan dan atau hutan rakyat. Perihal lokasi TPU Damai sebenarnya jika dapat dikembangkan sebagai kawasan ruang terbuka hijau perkotaan maka

dapat dijadikan modal untuk dikembangkan sebagai hutan kota agar saran arahan penggunaan lahan dapat diterapkan di Fatukoa.

Tabel 16
Arahan Penggunaan Lahan Di Fatukoa Berdasarkan Kondisi Tingkat Bahaya Erosi

No	Tipe Tutupan Lahan	Luas (ha)	Tingkat Bahaya Erosi (TBE)	Teknik Konservasi yang diperlukan
1	Semak belukar	11.063,99	sedang	• perlindungan mata air/sungai • terasering • reboisasi vegetasi alam • perkebunan dengan kultivasi parsial
2	Perkebunan	463,15	sedang	• perlindungan mata air/sungai • terasering • reboisasi vegetasi alam • perkebunan dengan kultivasi parsial
3	Padang Rumput	441,39	sedang	• perlindungan mata air/sungai • terasering • reboisasi vegetasi alam • perkebunan dengan kultivasi parsial
4	Tanah Ladang	81,24	berat	• perlindungan mata air/sungai • terasering • vegetasi permanen • reboisasi vegetasi alam • Hutan rakyat
5	Pemukiman	76,49	sedang	• perlindungan mata air/sungai • terasering • reboisasi vegetasi alam • perkebunan dengan kultivasi parsial

Keterangan:

1. Sumber: data primer

2. Kriteria uji di dasarkan atas kriteria TBE Depatemen Kehutanan (1986, dalam Hardjowigeno dan Widyatmika, 2007).

3.5.5. Analisis Kesuburan Tanah Guna Mendukung Tindakan Konservasi

Guna mendukung tindakan arahan penggunaan lahan yang telah direkomendasikan maka Tanah merupakan hasil interaksi dari faktor iklim, bahan induk, topografi, organisme, dan waktu. Pembentukan tanah pada suatu tempat dengan bahan induk yang sama dapat menghasilkan jenis tanah yang berbeda serta berbeda pula sifat fisik dan kimianya. Hal ini disebabkan karena pengaruh faktor dominan dalam pembentukan tanah seperti lereng, curah hujan maupun bahan induk tanah. Pembahasan sifat fisik dan kimia tanah yang dilakukan berkaitan dengan fungsi tanah sebagai media tumbuh tanaman. Sifat-sifat tanah yang dikaji dalam studi ini adalah sifat-sifat yang tercatat sebagai atribut minimum yang harus dikaji untuk mengaitkan sifat tanah dengan mutu tanah untuk kehidupan tanaman atau tumbuhan di suatu wilayah. Sifat-sifat tersebut adalah pH, unsur hara N dan P, kapasitas tukar kation (KTK), dan C organik (Tabel 17).

Tabel 17
Hasil Analisis Sifat Tanah Dari Beberapa Tata Guna Lahan di Hulu DAS Kupang
(sekitar TPU "Damai" Fatukoa), Kota Kupang

Ulangan	pH	C organik %	N Total %	P tersedia %	KTK cmol kg ⁻¹	Pasir %	Debu %	Liat %	Tekstur
Semak Belukar									
1	6.79	3.66	0.79	43.76	40.00	59.20	18.40	22.40	Lempung liat berpasir
2	7.76	3.33	0.33	29.68	40.00	6.20	3.67	90.13	Liat
3	7.07	2.21	1.06	43.87	39.53	54.07	17.60	28.33	Lempung liat berpasir
Rata-rata	7.21	3.07	0.73	39.77	39.84	39.82	13.22	46.95	
Padang Rumput									
1	6.06	2.42	1.70	20.52	30.53	4.73	4.73	90.54	Liat
2	7.77	0.88	0.33	25.20	37.39	6.47	3.93	89.60	Liat
3	6.69	3.77	0.68	29.95	40.00	3.53	4.47	92.00	Liat
4	7.64	0.62	0.24	22.58	36.60	8.33	9.07	82.60	Liat
Rata-rata	7.37	1.76	0.42	25.91	38.00	6.11	5.82	88.07	
Perkebunan									
1	6.35	2.78	1.39	43.99	39.09	66.60	7.73	25.67	Lempung liat berpasir
2	7.84	1.87	0.72	94.05	38.22	24.93	53.07	22.00	Lempung berdebu
3	7.11	3.82	2.14	46.98	40.95	53.07	16.93	30.00	Lempung liat berpasir
Rata-rata	7.10	2.82	1.42	61.67	39.42	48.20	25.91	25.89	
Ladang									
1	7.58	2.81	0.81	41.18	39.09	6.93	4.87	88.20	Liat
2	7.28	1.79	2.02	27.56	38.22	6.13	3.80	90.07	Liat
3	5.94	2.35	0.96	41.48	39.77	65.07	15.73	19.20	Lempung berpasir
Rata-rata	6.93	2.32	1.26	36.74	39.03	26.04	8.13	65.82	
Permukiman									
1	6.77	3.80	2.11	50.76	40.95	38.80	14.20	47.00	Liat
2	6.20	3.13	0.66	22.40	40.95	59.80	11.20	29.00	Lempung liat berpasir
3	7.49	0.66	2.17	22.55	37.39	18.67	13.00	68.33	Liat
Rata-rata	6.82	2.53	1.65	31.90	39.76	39.09	12.80	48.11	

Sumber: data primer hasil analisis di Laboratorium Tanah Faperta, Undana

A. Reaksi (pH) tanah

Reaksi (pH) tanah termasuk sifat kimia tanah yang sangat erat kaitannya dengan tingkat kesuburan tanah. Hal ini dapat dimengerti karena pH tanah berperan (Sarief, 1988) sebagai:

- (1) mempengaruhi ketersediaan unsur hara tanaman. Pada pH netral (6,6-7,5) hampir semua unsur hara tersedia bagi tanaman dalam jumlah yang cukup banyak, pada pH < 6,6 ketersediaan unsur P, K, S, Ca, Mg, dan Mn menurun dengan cepat, pada pH > 7,5 ketersediaan unsur Fe, Mn, Bo, Cu, dan Zn menurun dengan cepat, sedangkan unsur N menurun dengan cepat pada pH < 6 atau > 8,
- (2) mempengaruhi kapasitas tukar kation (KTK), terutama kejenuhan basa (KB) suatu tanah. Apabila pH tanah rendah maka KB rendah, sebaliknya pH tanah tinggi maka KB juga tinggi,

- (3) mempengaruhi fiksasi P. Pada pH tanah rendah P terikat oleh Fe dan Al, sedangkan pada pH tanah tinggi P akan terikat oleh Ca atau Mg,
- (4) mempengaruhi perkembangan mikroorganisme. Pada $pH \geq 5,5$ bakteri akan berkembang dengan baik, pada $pH < 5,5$ perkembangannya sangat terhambat. Jamur dapat berkembang baik pada segala tingkat kemasaman. Pada $pH \geq$ jamur harus bersaing dengan bakteri,
- (5) mempengaruhi perubahan muatan listrik pada permukaan kompleks liat atau humus. Pada pH sedang sampai tinggi kompleks liat bermuatan negatif, sedangkan pada pH rendah akan bermuatan positif.

Berdasarkan hasil analisis tanah dari berbagai sampel tanah yang diambil (sampel tanah dari semak belukar, padang rumput, perkebunan, ladang, dan pemukiman) dari daerah sekitar Fatukoa menunjukkan bahwa pH tanah bersifat netral yakni berkisar dari 6,82 sampai 7,21. Nilai pH yang demikian sangat cocok bagi hampir semua tanaman karena unsur hara tersedia dalam jumlah yang cukup banyak, dengan demikian tanaman dapat tumbuh subur. Tanah di daerah Fatukoa merupakan tanah dengan bahan induk kapur. Tanah dengan bahan induk kapur biasanya didominasi oleh ion Ca^{2+} . Ion Ca^{2+} dapat mempengaruhi ketersediaan hara bagi tanaman terutama hara P karena unsur P akan difiksasi oleh Ca membentuk senyawa Ca-P yang sukar larut sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Kompleks liat-humus, asam karbonat, dan senyawa $CaCO_3$ penting sebagai penyangga (*buffer*) agar perubahan pH tidak terjadi secara mendadak karena perubahan pH yang mendadak atau tiba-tiba dapat merusak tanaman.

B. Bahan Organik Tanah

Besarnya kandungan C organik tanah menggambarkan besarnya kandungan bahan organik di dalam tanah. Semakin besar kandungan C organik tanah semakin besar pula kandungan bahan organik tanah atau sebaliknya semakin besar kandungan bahan organik tanah semakin besar pula kandungan C organik tanah. Berdasarkan hasil analisis tanah tampak bahwa kandungan C organik bervariasi dari rendah sampai tinggi yaitu berkisar dari 1,97 % (rendah, di padang rumput) sampai 3,07% (tinggi, di semak belukar). Kondisi demikian menunjukkan bahwa kandungan bahan organik bervariasi tergantung kondisi vegetasinya. Agar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan tanah tidak mudah tererosi maka bahan organik harus dipertahankan pada kondisi yang cukup. Kandungan C-organik tanah atau bahan organik yang bervariasi tersebut akan mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang bervariasi pula sehingga akan berpengaruh terhadap penampilan tanaman.

Bahan organik tanah merupakan komponen kunci dalam memelihara kesuburan tanah (Wadman dan de Haan, 1997; Kuo dkk., 1997; Shang dan Tiessen, 1998). Oleh karena itu, bahan organik penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga dapat membantu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Keberadaan bahan organik di dalam tanah penting karena dapat mengurangi erosi dan mengurangi pencucian $N-NO_3^-$.

sewaktu hujan lebat (Kuo dkk. (1997), mengurangi biaya pemupukan N (Liang dkk. (1996). memasok hara tanaman, meningkatkan KTK tanah, meningkatkan agregasi tanah, dan mendukung aktivitas biologi tanah (Dudal dan Deckers, 1993).

Pengaruh bahan organik terhadap sifat fisika tanah (Smith dkk. (1993) yang penting adalah (1) meningkatkan retensi air tanah, (2) memperbaiki aerasi tanah, dan (3) memperbaiki struktur tanah. Perbaikan struktur tanah (Agboola, 1985) dapat terjadi karena bahan organik dapat menimbulkan gaya kohesi pada butiran pasir dan gaya menahan air yang selanjutnya akan membuat ikatan yang lemah bersama partikel liat tanah yang sangat halus sehingga tanah menjadi lebih berpori dan gembur. Lima dan Anderson (1997) mengemukakan bahwa pemberian bahan organik dapat memperbaiki agregasi tanah. Agboola dkk. (1985) menambahkan bahwa bahan organik selain berperan dalam memperbaiki agregasi tanah dan kapasitas menahan air, juga penting karena dapat memperbaiki efek merusak bobot isi tanah (kepadatan tanah) yang disebabkan oleh penggunaan pupuk buatan yang terus menerus. Gerzabek dkk. (1997) melaporkan bahwa stabilitas agregat tanah meningkat secara nyata dengan meningkatnya kandungan humus tanah.

Dari sisi kimia, bahan organik dapat menambah suplai hara bagi tanaman. Sifat kimia bahan organik tanah yang penting berhubungan dengan KTK yang tinggi. Menurut Hsieh dan Hsieh (1990, dikutip Buntan, 1992), KTK tinggi yang dihasilkan oleh bahan organik penting untuk memegang pupuk anorganik yang diberikan ke tanah dan meningkatkan daya penyangga (*buffer capacity*) tanah sehingga tanaman terhindar dari tekanan seperti antara lain keracunan hara. Dari sisi biologi, bahan organik tanah penting sebagai sumber substrat dan energi bagi mikroorganisme. Dengan demikian, residu organik yang dikembalikan ke tanah selain meningkatkan bahan organik tanah dan hara, juga menyediakan habitat yang kondusif untuk pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme tanah. Aktivitas mikroorganisme yang tinggi dalam tanah, terutama untuk mikroorganisme yang menguntungkan (*beneficial microorganisms*) seperti antara lain mikroorganisme pelarut fosfat, mikoriza, dan bakteri pemfiksasi N_2 dari udara simbiotik dan nonsimbiotik, tentu sangat penting karena dapat menyediakan hara bagi tanaman.

C. Fosfor Tanah

Fosfor dalam tanah berada dalam kategori sedang sampai sangat tinggi yaitu bervariasi dari 24,56 ppm (sedang, di padang rumput) sampai 61,67 ppm (sangat tinggi, di perkebunan). Tingginya kandungan P pada daerah perkebunan kemungkinan disebabkan karena daerah tersebut sering dipupuk dengan jumlah pupuk yang cukup banyak karena tidak mungkin P diperoleh dari bahan organik dengan jumlah yang banyak. Fosfor merupakan salah satu unsur hara esensial primer selain N dan K yang sangat dibutuhkan tanaman, akan tetapi keberadaan

P di dalam tanah sangat tergantung pada pH tanah. Pada tanah masam (pH rendah) P akan difiksasi oleh Al dan Fe membentuk senyawa Al-P dan Fe-P, sedangkan pada tanah basa (pH tinggi) P akan difiksasi oleh Ca dan Mg membentuk senyawa Ca-P dan Mg-P. Senyawa-senyawa tersebut sukar larut sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Menurut Miller dan Donahue (1990), hanya 10% sampai 20% saja dari jumlah pupuk P yang diberikan yang dapat diserap tanaman, sisanya dikonversi ke dalam bentuk senyawa P yang sukar larut.

Tanah di daerah Fatukoa termasuk tanah dengan kandungan Ca yang tinggi. Oleh karena itu kemungkinan besar P akan difiksasi oleh Ca sehingga unsur P menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Untuk meningkatkan ketersediaan P di dalam tanah selain dengan pemberian pupuk kimia juga perlu mempertimbangkan pemberian bahan organik dan mikroorganisme tertentu seperti mikroorganisme pelarut fosfat dan mikoriza. Bahan organik melalui proses dekomposisi dan mikroorganisme pelarut fosfat serta mikoriza melalui metabolismenya mampu menghasilkan asam organik seperti asam malat, asam sitrat, asam suksinat, asam format, dan lain-lain. Asam-asam organik tersebut akan bereaksi dengan senyawa fosfat melalui proses kelasi sehingga ion fosfat dibebaskan dan menjadi tersedia bagi tanaman.

D. Nitrogen Tanah

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang dibutuhkan dan diserap oleh tanaman dalam jumlah yang banyak untuk mendorong pertumbuhan tanaman. N di dalam tanah berasal dari beberapa sumber seperti hasil fiksasi N_2 udara oleh tumbuhan legum dan non-legum melalui bintil akar yang mengandung *Rhizobia* dan organisme lain, hasil penguraian residu tanaman atau tumbuhan, pupuk N (seperti urea). Tanaman merespons terhadap ketersediaan unsur hara ini dalam meningkatkan kandungan zat hijau daun, protein, pertumbuhan vegetatif dan sukulensi tanaman, dan stimulasi penyerapan unsur hara lain (Brady and Weil, 2002). Oleh sebab itu, ketersediaan unsur hara ini digunakan sebagai salah satu indikator mutu tanah.

Hasil analisis tanah yang diambil dari lahan semak belukar, padang rumput, perkebunan, ladang, permukiman di wilayah hulu DAS Kupang memperlihatkan bahwa tanahnya mengandung N yang bervariasi yaitu dari kategori sedang sampai sangat tinggi (menurut Hardjowigeno, 1986). Kandungan N total tanah di lahan padang rumput, tercatat yang paling rendah yakni sebesar 0,42% (kategori sedang) dan tanah di lahan semak belukar tercatat tinggi (0,73%). Sedangkan di lahan perkebunan, ladang, dan permukiman, kandungan N total tanahnya sangat tinggi ($>0.75\%$). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa dalam pengelolaan tanahnya sangat tinggi ($>0.75\%$). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa dalam pengelolaan tanah di wilayah hulu DAS harus memperhatikan pengikatan N total tanah di lahan padang rumput. Sedangkan untuk tanah di lahan tata guna yang lain harus mempertahankan agar kandungan N total tanahnya tidak mengalami penurunan.

E. Kapasitas Tukar Kation Tanah

Kapasitas tukar kation (KTK) suatu tanah merupakan kemampuan tanah untuk dapat mempertukarkan kation terutama kation-kation basa yang tergolong unsur hara makro yaitu Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , dan Na^+ . Oleh sebab itu, sifat tanah ini merupakan salah satu atribut penting dalam menilai mutu tanah untuk pertumbuhan tanaman. Semakin tinggi nilai KTK suatu tanah, semakin tinggi pula mutu tanahnya (Brady and Weil, 2002). Menurut Hardjowigeno, tanah dengan KTK tinggi dan sangat tinggi apabila memiliki berturut-turut nilai analisis 25-40 cmol kg^{-1} dan $>40 \text{ cmol kg}^{-1}$.

Hasil analisis sampel tanah (Tabel) yang diperoleh dari hulu DAS Kupang menunjukkan bahwa tanah di semua tata guna lahan yang dicuplik memiliki KTK yang tinggi. Dengan demikian, dari segi kemampuan tanah untuk mempertukarkan kation-kation basa, tanah di wilayah ini termasuk bermutu tinggi.

F. Tekstur Tanah

Tekstur tanah merupakan perimbangan relatif dari kandungan partikel primer (pasir, debu, dan liat). Walaupun atribut ini tidak mudah mengalami perubahan oleh campur tangan manusia melalui cara pengelolaan lahan, namun sifat ini umumnya dianalisis untuk mendapatkan gambaran mengenai sifat tanah yang lain seperti kemampuan tanah untuk menyimpan air, porositas, erodibilitas, mudah tidaknya pengolahan tanah, dan kemampuan tukar kation. Berdasarkan perimbangan relatif dari kandungan butir primer, kemudian suatu tanah diklasifikasikan ke dalam kelas tekstur yang berbeda-beda. Jika butir-butir primer berada dalam jumlah yang relatif sama, maka kelas teksturnya digolongkan sebagai lempung. Sedangkan jika kandungan pasirnya yang dominan, dikatakan teksturnya pasir atau sebaliknya jika didominasi oleh liat, tanahnya diklasifikasikan sebagai bertekstur liat.

Tanah dengan kalsifikasi tekstur lempung akan memiliki porositas yang paling ideal bagi pertumbuhan tanaman serta mudah diolah. Tanah bertekstur pasir merupakan tanah yang paling mudah diolah akan tetapi paling mudah meloloskan air. Sebaliknya, tanah liat menyimpan air lebih banyak, namun merupakan tanah yang paling sulit diolah.

3.6. Aspek Sosial, Ekonomi dan Budaya

Dalam konteks pengkajian keberadaan TPU Damai Fatukoa, khusus pencermatan dari aspek sosial ekonomi masyarakat lebih difokuskan pada beberapa hal antara lain, manfaat apa yang dapat dirasakan oleh masyarakat sekitar dengan keberadaan TPU tersebut, bagaimana kesediaan masyarakat untuk menjaga kelestarian kawasan TPU dan sekitarnya. Terlebih ketika perhatian dan upaya menjaga kelestarian kawasan TPU diperluas pada seluruh kawasan tangkapan air Fatukoa dan Naioni secara lebih luas.

perlu dilakukan apabila kita berharap suplai air bersih bisa berlangsung secara berkelanjutan, baik dalam jumlah maupun kualitas air baku yang diharapkan.

3.6.2. Upaya Menjaga Kelestarian Kawasan TPU "Damai" Fatukoa dan Sekitarnya.

A. Manfaat Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar Kaitannya dengan Keberadaan TPU "Damai" Fatukoa.

Pada hakekatnya keberadaan suatu fasilitas di suatu wilayah termasuk juga TPU "Damai" di kawasan hulu DAS Kupang diharapkan dapat memberikan dampak/manfaat bagi masyarakat sekitarnya. Dampak manfaat tersebut paling tidak salah satunya adalah ditinjau dari aspek sosial ekonomi. Hasil wawancara dan analisis data, diperoleh gambaran sebanyak 24% responden mengungkapkan bahwa keberadaan TPU "Damai" di lingkungan mereka telah dapat memberikan dampak ekonomi yang diukur melalui beberapa peluang kegiatan tambahan yakni berupa jasa penggali makam, jasa pembuat/penyiapan lubang makam, serta ada sebanyak 6 (enam) orang yang direkrut sebagai tenaga honorer tetap pada kantor pengelola TPU. Penyampaian tersebut terutama bagi mereka yang bermukim langsung di sekitar lokasi TPU. Sementara sekitar 76% belum atau tidak merasakan adanya manfaat ekonomi langsung yang dapat dirasakan. Hal ini dapat dipahami mengingat lokasi pemukiman mereka relatif jauh dari lokasi TPU, demikian juga frekuensi dan jumlah jenazah yang dimakamkan di TPU "Damai" masih relatif terbatas, dan terus berkurang sejak beredarnya isu tentang akan ditutupnya lokasi tersebut sebagai TPU.

Sebanyak 24% responden mengungkapkan bahwa mereka pernah terlibat dalam menyediakan jasa dan memperoleh manfaat sebagai penggali makam. Kemudian 20% responden pernah terlibat sebagai pembuatan makam. Sementara peluang ekonomi lainnya misalnya jasa pembersih makam dan jasa penyedia bunga belum dapat dilaksanakan oleh masyarakat pemukim di sekitarnya.

Perekrutan masyarakat sekitar untuk dipekerjakan sebagai tenaga honor tetap pada hakekatnya merupakan wujud transaksi awal ketika terjadi proses alih fungsi dan alih kepemilikan lahan antara pemilik lahan dengan pihak pemerintah Kota Kupang. Selain alih fungsi kepemilikan melalui pembayaran biaya ganti rugi lahan yang diistilahkan dengan *biaya sirih pinang* (istilah setempat) yang dihitung sebesar Rp.250/m² (atau sebesar Rp.33.750.000,- untuk luasan 13,5 ha) maka disepakati juga bahwa untuk mengisi kebutuhan tenaga pengelola TPU akan melibatkan tenaga kerja lokal.

Membandingkan nilai manfaat ekonomi langsung yang dapat diterima terutama dengan nilai produksi tanaman yang diusahakan sebelum lahan tersebut dialih fungsikan memberikan

gambaran bahwa ada manfaat lebih yang dapat diraih terutama oleh para pekerja dan masyarakat sekitar sejak setelah difungsikan menjadi TPU (Tabel 19). Ini berarti bahwa harapan untuk pelibatan tenaga kerja lokal telah terpenuhi walaupun belum mampu ekonomi langsung terutama bagi pekerja maupun bagi masyarakat setempat. Demikian juga manfaat sosial lainnya yang umumnya bersifat *in-tangible* yang cukup besar.

Namun demikian apabila TPU "Damai" Fatukoa tetap ingin dipertahankan keberadaannya serta diharapkan memberikan jangkauan manfaat ekonomi yang lebih besar tidak saja bagi para pekerja, maka distribusi manfaat ekonomi perlu diatur agar dapat juga dirasakan oleh masyarakat sekitar secara lebih luas.

Tabel 19
Perbandingan Nilai Manfaat Sebelum dan Setelah Alih Fungsi Lahan
Menjadi TPU "Damai" Fatukoa

No	Uraian	Sebelum Alih Fungsi	Setelah Alih Fungsi
1.	Produksi Tanaman dalam setahun :		
	a. Jagung (kg)	5.571	
	b. Kacang Tanah (kg)	135	
	c. Nilai Produksi Jagung (Rp)	11.502.000,-	
	d. Nilai Produksi Kacang Tanah (Rp)	1.012.500,-	
	e. Total nilai produksi setahun (c + d)	12.514.500,-	
2.	Upah/Honor yang diterima pekerja (Rp)		
	a. Upah per TK per bulan		795.000,-
	b. Total upah yang diterima oleh 6 TK selama satu tahun		57.240.000,-
	c. Jasa penggali lubang dalam setahun		9.000.000,-
	d. Jasa pembuatan makam dalam setahun		18.000.000,-
	e. Total manfaat setahun yang diterima pekerja termasuk jasa pembuatan makam (b+c+d)		84.240.000,-
	f. Total manfaat setahun yang diterima pekerja tidak termasuk jasa pembuatan makam (b+c)		66.240.000,-
3.	a. Perbedaan manfaat yang diterima masyarakat dalam setahun setelah alih fungsi termasuk jasa pembuatan makam (2e - 1e)	71.725.500,-	
	b. Perbedaan manfaat yang diterima masyarakat dalam setahun setelah alih fungsi tidak termasuk jasa pembuatan makam (2f - 1e)	53.725.500,-	

Sumber: Data Primer, 2008 (hasil olahan)

Keterangan: 1. Produktivitas aktual jagung sebesar 300 kg/ha dan kacang tanah 33,33 kg/ha
 2. Mempertimbangkan kondisi fisik lahan, maka diasumsikan 50% dari total 13,5 ha ditanami jagung dan 30% ditanami kacang tanah.
 3. Upah/honor real tetap TK sebesar Rp 795.000,-/TK/bulan.
 4. Harga jagung sebesar Rp 2.000,- /kg dan kacang tanah sebesar Rp 7.500,-/kg.
 5. Dalam sebulan jumlah jenazah yang dimakamkan sebanyak 3 jenazah dengan Jasa penggalian lubang sebesar Rp 250.000,-/lubang dan pembuatan makam sebesar Rp 500.000,-/makam

Selain itu bahwa keputusan keluarga yang akan memakamkan jenazah keluarganya di TPU "Damai" Fatukoa akan mengeluarkan biaya yang relatif lebih rendah dibanding apabila

keputusan memakamkan jenazah di TPU lain (seperti TPU Mapoli, Airmona). Besarnya biaya yang dikeluarkan sebesar Rp.900.000,-/makam (termasuk biaya pembuatan makam) atau sebesar Rp.400.000,-/makam (tidak termasuk biaya pembuatan makam). Besarnya biaya tersebut terdiri dari Rp.150.000,- sebagai biaya administrasi (sesuai perda), biaya penggalian lubang sebesar Rp.250.000,-/lubang dan Rp.500.000,-/makam untuk penyiapan lubang makam. Penyiapan lubang makam ini adalah pembuatan dinding lubang dengan campuran batako sampai penutupan lubang setelah jenazah diletakkan di dalam lubang makam. Dengan asumsi yang sama serta dengan dasar biaya administrasi per lubang makam yang wajib dibayarkan pihak keluarga sebesar Rp.150.000,-, maka dalam setahun diperkirakan penerimaan pemerintah Kota Kupang dari pengelolaan TPU "Damai" Fatukoa sebesar Rp.5.400.000,-.

Keputusan untuk tetap atau tidaknya lokasi TPU "Damai" tersebut dipertahankan, maka ditinjau dari aspek masyarakat sekitar pada hakekatnya mereka tidak terlalu mempersoalkan. Hal ini tercermin dari jawaban responden bahwa hanya 24% yang setuju untuk TPU tersebut tetap difungsikan, sementara 76% responden mengatakan tidak tahu. Akan tetapi mencermati manfaat ekonomi yang dapat diraih, sebenarnya merupakan aspek penting yang perlu menjadi pertimbangan ketika pemerintah akan memutuskan untuk tetap dibuka atau ditutupnya lokasi TPU "Damai" Fatukoa di masa yang akan datang.

B. Upaya Pelestarian Kawasan TPU "Damai" Fatukoa dan Sekitarnya.

Mencermati kondisi aktual lokasi TPU "Damai" Fatukoa yang tepat berada pada kawasan hulu DAS Kupang, serta sekaligus merupakan kawasan tangkapan air dan disuplai bagi kebutuhan air baku masyarakat pada bagian wilayah tengah dan hilir, maka tuntutan pelestarian kawasan hulu merupakan suatu kebutuhan yang perlu mendapatkan perhatian. Prinsip pelestarian tersebut bukan berarti harus mengorbankan fungsi lainnya yang diomban oleh bagian kawasan ini yang selama ini merupakan kawasan yang menarik tidak saja sebagai lokasi permukiman baru di Kota Kupang serta lokasi pembangunan berbagai sarana dan prasarana serta fasilitas publik lainnya.

Berdasarkan pertimbangan di atas, maka prinsip pengaturan yang disertai dengan pengendalian dan pengawasan tentang implementasi perencanaan penggunaan ruang pada bagian wilayah hulu serta dengan terus mendorong partisipasi masyarakat pemukim di kawasan tersebut merupakan langkah strategis yang harus terus menerus dikembangkan. Untuk itu penelusuran terhadap kesediaan masyarakat pemukim di kawasan hulu DAS Kupang untuk berpartisipasi dalam menjaga kelestarian kawasan tersebut diperkirakan sebagai informasi penting untuk kebutuhan perencanaan penggunaan lahan dan ruang selanjutnya.

Dari hasil wawancara dan analisis data, diperoleh gambaran bahwa 96% responden masyarakat pemukim di kawasan hulu DAS Kupang setuju untuk perlunya kawasan tersebut untuk dijaga kelestariannya sebagai fungsi penyeimbang ekosistem yang diembannya. Respons tersebut tidak berarti bahwa harus mengorbankan fungsi yang lain dari kawasan tersebut yang telah ada seperti sebagai lokasi permukiman, pengembangan sarana dan prasarana lain serta fasilitas publik lainnya. Demikian juga bahwa sebanyak 40% responden bersedia berpartisipasi dalam melakukan berbagai aktivitas demi mempertahankan kelestarian fungsi bagian wilayah hulu sebagai kawasan tangkapan air Kota Kupang dan sekitarnya. Termasuk juga sekitar 36% responden masyarakat hulu DAS Kupang sepakat untuk mempertahankan proporsi ruang terbangun dan ruang terbuka hijau pada kawasan tersebut sebesar 40% : 60%.

Berbagai upaya baik teknis maupun rekayasa sosial ekonomis dapat saja diimplementasi dan dikembangkan terkait upaya pelestarian kawasan tangkapan air. Salah satu teknik yang mudah dan dapat dikembangkan dengan tetap mendorong partisipasi masyarakat setempat yakni dengan mengembangkan berbagai tanaman ekonomi produktif maupun jenis tanaman kehutanan pada areal pekarangan dan atau lahan kritis yang tersebar di kawasan hulu DAS Kupang. Secara teknis dan ekonomi kemanfaatan jangka panjang dari upaya pengembangan jenis tanaman ini antara lain meminimalisir dampak erosi yang mungkin terjadi melalui peningkatan infiltrasi air, mempertahankan dan memperluas ruang terbuka hijau, dan meningkatkan pendapatan masyarakat setempat. Kesiediaan masyarakat tercermin dari 80% responden menyatakan kesediaannya untuk berpartisipasi dalam ikut mengembangkan jenis tanaman produktif dan tanaman kehutanan di wilayah hulu DAS Kupang.

Keikutsertaan masyarakat khususnya dalam mengembangkan berbagai jenis tanaman, tentunya harus juga mempertimbangkan kondisi sosial ekonomi masyarakat. Mengingat tingkatan sosial ekonomi masyarakat pemukim hulu DAS Kupang yang umumnya adalah petani dengan tingkat ekonomi yang rendah, maka fasilitasi pemerintah Kota Kupang sangat diperlukan. Pilihan masyarakat kaitannya dengan kerelaannya untuk menjaga kelestarian kawasan hulu DAS Kupang, terbaca dari proporsi pilihan antara lain 16% responden sepakat agar dalam mengembangkan tanaman ekonomi produktif dan atau jenis tanaman kehutanan, anakannya dapat disediakan secara mandiri dan mereka bertanggung jawab atas keberlangsungan pertumbuhan dan perkembangannya. Sebanyak 76% responden menyatakan bahwa pemerintah dan atau pihak lain yang harus menyediakan bibit dan anakan tanaman, serta 40% responden menyatakan bahwa selain menyediakan bibit dan anakan tanaman juga disertai dengan bantuan biaya pemeliharaan selama 2-3 tahun awal pertumbuhannya.

Dari gambaran informasi di atas, maka pilihan pola dan bentuk keputusan pemerintah Kota Kupang dalam memfasilitasi masyarakat sebagai pewujudan upaya pelestarian kawasan hulu DAS Kupang seyogianya disesuaikan dengan aspirasi masyarakat setempat. Sebab dengan mendorong partisipasi masyarakat secara optimal diharapkan dapat meningkatkan capaian hasil sekaligus menekan ancaman kegagalan yang sering menyertai. Hasil wawancara dan observasi yang dilaksanakan, terungkap bahwa ancaman kegagalan penanaman berbagai jenis tanaman di sekitar lokasi terbesar disebabkan oleh faktor kebakaran dan kekeringan. Dengan demikian pelibatan masyarakat dengan tetap mempertimbangkan keinginan dan aspirasinya merupakan keputusan strategis yang perlu dipertimbangkan pemerintah Kota Kupang khususnya dalam upaya memfasilitasi pelestarian kawasan hulu DAS Kupang sebagai kawasan tangkapan air Kota Kupang dan sekitarnya.

3.6.3. Partisipasi Masyarakat di Wilayah Tengah dan Hilir Dalam Menjaga Kelestarian Kawasan Hulu DAS Kupang sebagai Kawasan Tangkapan Air.

A. Pandangan Rumah Tangga Konsumen Air Terhadap Air Bersih

Upaya penyediaan air bersih dalam jumlah dan kualitas tidak terlepas dari pandangan konsumen tentang pentingnya air serta fenomena penyediaannya, termasuk pola penggunaan air pada setiap rumah tangga. Dengan tidak mengenyampingkan hal sama juga berlaku pada masyarakat pemukim di kawasan hulu DAS Kupang, maka dalam kajian ini pandangan rumah tangga terhadap penyediaan air bersih lebih difokuskan pada masyarakat di bagian wilayah tengah dan hilir DAS Kupang. Hal ini penting, sebagai akibat pada kedua bagian wilayah ini tersebar jumlah konsumen pengguna air yang lebih banyak. Sekaligus dengan pencermatan tersebut diharapkan akan memberikan gambaran tentang bagaimana tingkat permintaan dan partisipasi mereka dalam upaya menjaga kelestarian kawasan tangkapan air kedepan.

Pada Tabel 3 diilustrasikan tentang pandangan rumah tangga konsumen air bersih baik yang diperoleh melalui pelayanan PDAM maupun eksploitasi air tanah pada dua bagian wilayah tengah dan hilir DAS Kupang. Tampak bahwa menurut konsumen rumah tangga pengguna air bersih, dari sisi debit air yang diperoleh umumnya kurang sampai cukup (35,4% - 52,4%). Sementara hanya 11,0% responden yang menyatakan bahwa debit air yang diperoleh besar. Membandingkan pandangan konsumen di bagian tengah dan hilir DAS Kupang, tampaknya semakin jauh jangkauan dari kawasan tangkapan air semakin berkurang debit air yang diperoleh. Sebanyak 57,9% responden di wilayah hilir menyatakan bahwa debit air yang diterima kurang, sementara sebesar 70% responden di wilayah tengah menyatakan debit air cukup. Konsekuensi lanjutan dari debit air yang ada, menyebabkan dominan sebanyak 39,5% responden di wilayah hilir menyatakan ketersediaan air kurang untuk jangka waktu setahun dan ini semakin meningkat pada saat musim kemarau. Demikian juga