

# PENGELOLAAN PEMANFAATAN LAHAN GENANGAN DI SEKELILING DANAU TEMPE OLEH PERIKANAN DAN SUB SEKTOR LAINNYA

Supriyono Eko Wardoyo dan Endang Pratiwi

Pusat Riset Perikanan Budidaya, Jl. KS Tubun Petamburan VI, Jakarta 10260

## ABSTRAK

*Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan data dan informasi tentang pemanfaatan lahan genangan D. Tempe untuk pertanian dan sekaligus memberikan rekomendasi agar pemanfaatannya mengacu kepada pelestarian sumberdaya dan lingkungan serta tidak menimbulkan konflik. Metode penelitian RRA dengan melakukan survey ke lapangan, observasi dan wawancara pada musim kering dan pada musim penghujan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan genangan pada musim kering dimanfaatkan untuk perikanan, sub sektor tanaman pangan dan peternakan, sedang pada waktu air naik, hanya dimanfaatkan untuk perikanan, yaitu untuk penangkapan ikan pemeliharaan ikan, dan areal reservat perikanan Pemanfaatan lahan untuk tanaman pangan meliputi usaha penanaman padi, kedelai jagung dan kacang hijau, sedang peternakan untuk usaha pemeliharaan ilik, ayam, kambing, sapi dan kerbau. Usaha Pemda Tingkat I untuk mempekecil fluktuasi permukaan air D. Tempe dengan cara pembuatan kanal, pelebaran saluran air dan pembendungan, mempunyai nilai positif, terhadap peningkatan produktivitas perikanan. Beberapa rekomendasi dalam rangka pemanfaatan lahan genangan disekeliling D. Tempe di sampaikan dalam makalah ini.*

Kata kunci: manajemen, lahan genangan, Danau Tempe, pemanfaatan, perikanan

## ABSTRACT

*Utility Management of Inundated Land Around Lake Tempe by Fisheries Sector and Agricultural Sub Sector. The objective of the study is to get data and information of inundated land utility around Lake Tempe by fisheries and agricultural sub sector, including recommendations of utility to get sustainable resource and environment. Method of the study was RRA (Rural Rapid Appraisal), field survey and interview were conducted in dry season and rainy season. Research result showed that inundated land in dry season was utilized by fisheries sector and agricultural sub sector, such as food crops and animal husbandry, however in rainy season only fisheries sector benefited for fishing, fish culture and fisheries harvest reserves area. Food crops sub sector benefited the land for cultivation of soy bean, corn, rice and green peas, while animal husbandry sub sector, benefited for raising ducks, chickens, goats, cows and buffalos. Provincial government's plans to control high water surface fluctuation of Lake Tempe through building canals, widening the river out let and making dams, had positive value of problem solving to improve productivity especially for fisheries. Some recommendations for utility inundated around Lake Tempe were mentioned in this report.*

Keywords: management, inundated land, Lake Tempe, utility, fisheries

## PENDAHULUAN

Danau Tempe yang terletak di Sulawesi Selatan memiliki sumberdaya alam yang cukup besar, khususnya sumberdaya ikan. Sumberdaya tersebut adalah milik bersama yang perlu diatur oleh pemerintah. Sumberdaya tersebut harus dimanfaatkan secara optimal dan merata dengan mengutamakan perluasaan kesempatan kerja dan peningkatan taraf hidup bagi nelayan khususnya dan petani pada umumnya, serta tidak melupakan terbinanya kelestarian sumberdaya alam dan lingkungannya.

Tujuan penelitian adalah mendapatkan data dan informasi tentang pemanfaatan lahan genangan sekeliling D. Tempe untuk perikanan, peternakan, dan tanaman pangan, sekaligus memberikan rekomendasi agar pemanfaatannya tidak menimbulkan konflik serta mengacu kepada kelestarian sumberdaya alam dan lingkungannya.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dengan metode RRA (*Rural Rapid Appraisal*) dan dilaksanakan pada waktu musim kering (air surut) dan musim banjir (air tinggi). Selama survey dilakukan wawancara dengan dinas terkait yaitu : Dinas Perikanan, Dinas Tanaman Pangan, Dinas Peternakan, Kantor Kecamatan, Kantor Kelurahan dan wawancara dengan para kelompok tani / nelayan serta pemuka masyarakat, disamping itu melakukan observasi di lapangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan Umum

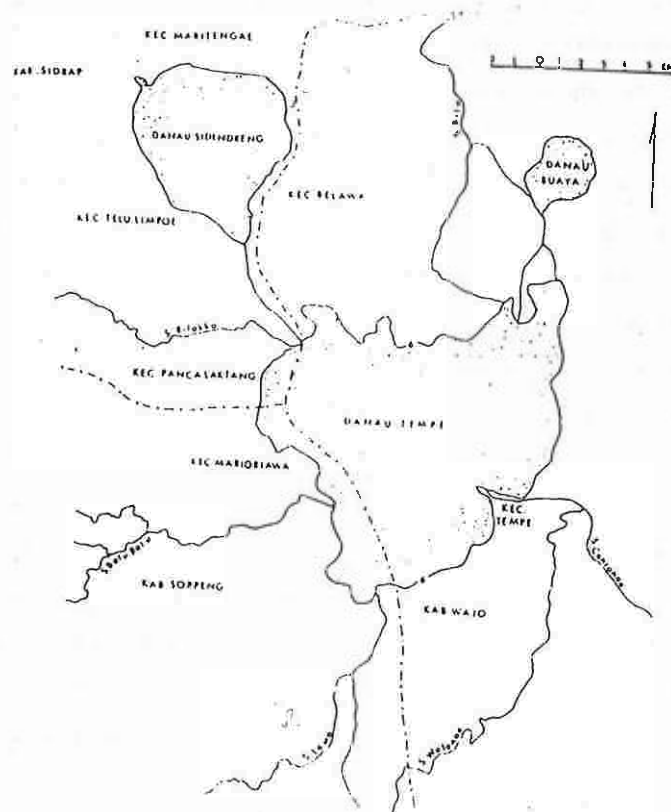
Danau Tempe merupakan danau utama dari kompleks tiga danau, dengan dua danau lainnya yaitu D. Sidenreng (di barat laut D. Tempe) dan D. Buaya (di timur laut D. Tempe). D. Tempe mempunyai elevasi dasar danau tiga meter lebih rendah dari D. Tempe kedua danau lainnya, sehingga pada waktu air tinggi air dipasok dari D. Tempe, sebaliknya pada waktu air surut, airnya keluar ke D. Tempe. Ada tiga sungai besar yang mempengaruhi pasokan air D. Tempe yaitu : Sungai Batu-batu di Kab. Soppeng, S. WalanaE (pemasok air terbesar) dan S. Bila di Kab. Wajo dan sungai kecil-kecil lainnya seperti S. Lawo (Kab. Soppeng) dan S. Bilokka (Kab. Sidrap), sedang sungai yang mengalirkan air keluar dari D. Tempe (out let) adalah S. CenranaE di Kab. Wajo yang mengalirkan air ke laut di Tel. Bone (Gambar 1).

Naik turunnya permukaan air D. Tempe  $\pm 7$  m sedangkan fluktuasi permukaan air D. Sidenreng dan D. Buaya  $\pm 4$  m. D. Tempe sangat dipengaruhi oleh S. WalanaE yang memasok air pada waktu musim barat, dan membanjiri D. Tempe pada bulan Januari - Pebruari, sedang S. Bila memasok air pada musim timur, yang membanjiri pada bulan Maret - April, yang merupakan banjir tahunan. Banjir periode delapan tahunan merupakan banjir besar, karena kedua sungai tersebut memasok banjir ke D. Tempe secara bersamaan. Dilaporkan bahwa debit air S. WalanaE, S. Bila, S. Lawo, S. Bilokka berturut-turut : 2.300 m<sup>3</sup>/detik, 1.130 m<sup>3</sup>/detik, 238 m<sup>3</sup>/detik dan 40 m<sup>3</sup>/detik, sehingga total debit air yang masuk ke D. Tempe 3.700 m<sup>3</sup>/detik, sedang debit pengeluaran air (S. CenranaE) 850 m<sup>3</sup>/detik jauh lebih kecil dari pada pemasukan air (Anonymous, 1993). Dengan keadaan tersebut membuat D. Tempe lebih banyak tergenang daripada keringnya, disamping itu banjir dapat datang secara tiba-tiba, meskipun di D. Tempe sendiri tidak terjadi hujan. Para petani tanaman pangan dan peternak mempunyai kesempatan memanfaatkan lahan genangan dalam keadaan normal yaitu waktu kering (tidak digenangi air) hanya pada bulan Agustus - Nopember ( $\pm 4$  bulan).

Pemanfaatan lahan genangan sekeliling D. Tempe saat ini dirasakan semakin meningkat, yang disebabkan makin banyaknya jumlah penduduk, sehingga terjadi penurunan produktivitas diikuti dengan degradasi lingkungan dan konflik antar jenis pemanfaatan (Whitten *et al.*, 1987). S. Bila pada periode Maret-April (banjir sektor timur) dapat menggenangi areal danau seluas 35.000

ha, sedang pada waktu musim kemarau genangan air berkurang dan hanya menggenangi seluas 1.000 ha, dengan demikian 34.000 ha menjadi lahan kering. Namun demikian dari lahan kering tersebut yang dapat dimanfaatkan untuk tanaman palawija hanya seluas 10.000 – 15.000 ha, hal ini disebabkan naik turunnya air danau yang datang secara tiba-tiba (tidak tentu), yang dipengaruhi juga curah hujan dari pantai barat (Maamun, *et al.*, 1993).

Pengelolaan pemanfaatan lahan genangan sekeliling D. Tempe, terutama tata ruangnya belum dilaksanakan dengan baik, karena hanya didasarkan pada pengalaman saja. Pengaturan tata ruang D. Tempe ini sangat diperlukan karena akan : (1) meningkatkan nilai guna perairan, (2) menjaga fungsi perairan agar pemanfaatannya optimal, (3) mencegah konflik antar jenis pemanfaatan, (4) dan menjaga kelestarian sumberdaya hayati ( Purnomo *et al.*, 1991).



Gambar 1. Peta D. Tempe dan batas-batas wilayah administratif

## Pemanfaatan Lahan

Pemanfaatan sumberdaya lahan genangan di sekeliling D. Tempe yang utama untuk perikanan. Salah satu pemanfaatan lahan tersebut adalah sistim "palawang" dengan menguasai areal penangkapan (palawang) oleh perorangan secara turun temurun atau melalui pelelangan. Lokasi palawang biasanya di muara-muara sungai yang subur dan banyak ikannya. Sedangkan di luar areal palawang, dimanfaatkan untuk penangkapan ikan oleh nelayan umum. Jenis-jenis alat tangkap yang dipakai seperti bungkatoddo (sejenis rumpon dari tumbuhan air yang mengapung), bubu, jaring insang, jala, pancing rawe dan sero. Penggunaan alat tangkap lain yang tidak ramah lingkungan masih dijumpai di beberapa lokasi misalnya dengan listrik, racun dan sejenis trawl.

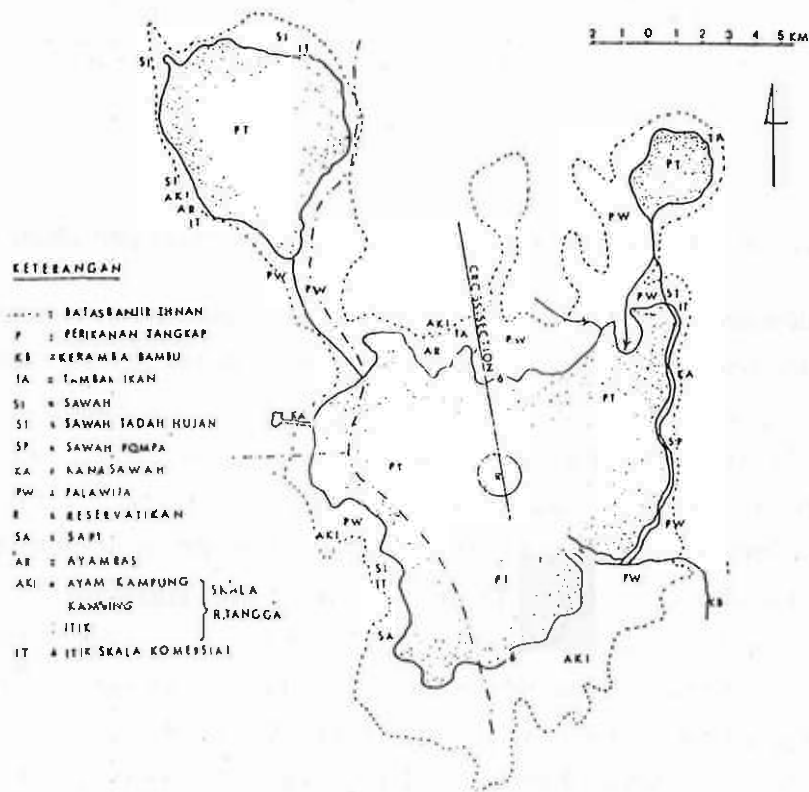
Pemanfaatan lahan genangan untuk tanaman pangan pada waktu air kering, adalah untuk komoditas padi, jagung, kedelai dan kacang hijau. Lahan banjir ini sangat subur dan cocok untuk tanaman palawija. Di daerah Wajo, petani membagi lahan tanaman dengan istilah yang disebut "langga", yaitu berdasarkan banyaknya panen per tahun. Lahan genangan danau terbagi atas empat langga yaitu: langga I, di daerah paling pinggir danau, yang dapat ditanami dua kali setahun (12085 ha); langga II, di daerah yang dapat ditanami 1 – 2 kali setahun (7085 ha); langga III, yang bisa ditanami satu kali setahun (3350 ha) dan langga IV di tengah danau (1200 ha) tidak dapat ditanami karena tergenang air sepanjang tahun (Syamsuri, 1993). Naik turunnya air yang tidak menentu, merupakan kendala utama. Dampak negatif dari kegiatan pertanian terhadap perairan adalah kegiatan pengolahan tanah yang dapat menimbulkan erosi dan pelumpuran, penggunaan pestisida yang dapat menurunkan kualitas air dan terjadinya kompetisi dalam penggunaan air pada musim kering. Pedoman dasar pengawetan dan konservasi tanah, yaitu pada lahan kemiringan sama atau kurang dari 10 % adalah lahan yang dianjurkan untuk pertanian (Suwignyo, *et al.*, 1982).

Pemanfaatan lahan genangan D. Tempe untuk peternakan pada waktu air kering, yaitu budidaya itik, ayam, kambing dan sapi. Bagi peternak ayam, tinggi kandang harus disesuaikan dengan tinggi air maksimum permukaan danau. Pemeliharaan sapi di kawasan ini harus memenuhi aturan yang telah disepakati yaitu bahwa sapi harus diikat pada areal palawija dan sawah, sedang sapi dapat dilepas hanya di areal padang rumput. Mereka belum banyak memanfaatkan padang rumput yang sangat luas untuk sistim penggemukan sapi. Daerah yang lama tergenang air (kurang dari tiga bulan), merupakan hamparan padang rumput dan perdu yang cukup luas dan sangat potensial sebagai sumber pakan ternak. Pada saat ini peternakan kambing, ayam, itik sifatnya masih skala rumah tangga dan pada waktu tergenang, ternak-ternak harus segera dipindahkan ke daratan.

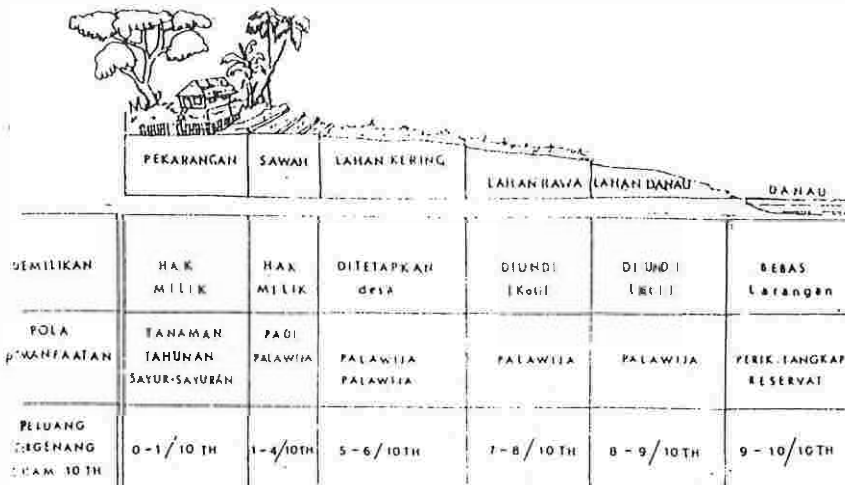
## Pemanfaatan Lahan Berdasarkan Musim

### Musim Kering

Hasil survey menunjukkan bahwa pemanfaatan lahan genangan pada musim kering (permukaan air rendah/surut) untuk setiap daerah berlainan disesuaikan dengan kondisi lahan dan sifat komoditasnya (Gambar 2a; 2b).



Gambar 2a. Peta pemanfaatan lahan D. Tempe waktu air permukaan rendah



Gambar 2b. Skema pemanfaatan lahan D. Tempe pada waktu air permukaan rendah

Dapat dikemukakan bahwa di daerah Sidrap (bagian barat laut D. Tempe), pada lahan genangan D. Sidenreng secara keseluruhan ditanami padi dua kali setahun, karena ditunjang adanya saluran irigasi teknis S. Sadang, sedangkan usaha peternakan meliputi ternak kambing, ayam kampung dan itik. Pemda Tk II setempat sedang membangun kanal sepanjang tiga km, yang menghubungkan danau kecil (D. Padaelo) dengan D. Tempe, sehingga dapat mengairi sawah seluas 3.000 ha. Pembangunan kanal ini perlu dikaji apakah menimbulkan konflik dengan sektor perikanan, utamanya dalam penggunaan air dalam musim kering.

Daerah Soppeng dan Wajo (bagian selatan D. Tempe) banyak dimanfaatkan untuk lahan palawija. Areal penggembalaan di daerah Soppeng cukup luas, daerah semacam ini sangat tepat untuk usaha penggemukan sapi atau areal pengumpulan pakan ternak.

Bagian timur D. Tempe (Kecamatan Tana Sitolo) lahan genangan banyak ditanami palawija dan padi. Sawah mendapatkan air dari kanal yang sengaja dibuat oleh Pemda Tk II Kab. Wajo, namun karena posisinya yang rendah, maka untuk menarik air digunakan pompa. Kanal dibangun dari mulai mulut S. Bila, menelusuri pantai timur D. Tempe, menembus ke sungai pengeluaran D. Tempe (S. Menlareng) dan menuju S. CenranaE. Kanal ini dibangun untuk sementara waktu, yang memberi keuntungan untuk tanaman pangan, namun demikian

menimbulkan konflik dengan perikanan, karena terjadi kompetisi dalam penggunaan air untuk irigasi sawah dan untuk kelestarian sumberdaya perikanan, khususnya pada musim kering.

Lahan genangan di timur laut D. Tempe (termasuk D. Buaya), di sebelah "dalam" danau banyak ditanami palawija, sedangkan di sebelah "luar" danau, ditanami padi sawah tadah hujan. Danau Buaya mempunyai jenis-jenis ikan asli yang lebih banyak dari pada di D. Tempe misalnya: ikan bungo, sidat, tambakan, disamping itu danau ini tidak pernah mengering sepanjang tahun, sehingga dapat diusulkan sebagai reservat.

Lahan genangan sebelah utara D. Tempe banyak ditanami palawija. Untuk menunjang areal sawah (3000 ha) sektor pengairan berencana memperluas jaringan irigasi. Penggunaan pestisida di daerah ini sudah over dosis, sehingga memberikan efek negatif terhadap lingkungan terutama sektor perikanan. Di Desa Lauteng, Kec. Banawa, pada waktu musim kering lahan genangan banyak dimanfaatkan untuk beternak ayam ras dalam skala komersial, baik untuk ayam petelur maupun pedaging.

Khusus di tengah-tengah D. Tempe, telah ditetapkan sebagai daerah reservat stok ikan seluas 250 ha, yang mana tidak boleh dilakukan penangkapan terutama pada musim kering, karena sebagai tempat perlindungan ikan.

### ***Musim air tinggi***

Pada musim permukaan air danau tinggi, hanya sektor perikanan yang memanfaatkannya (Gambar 3). Daerah subur pinggiran danau di muara-muara sungai digunakan untuk palawang, sedang di daerah Soppeng untuk Keramba Jaring Apung (KJA). Di luar daerah palawang sampai ke tengah danau dilakukan penangkapan ikan untuk umum. Pada waktu musim banjir, di pinggiran danau memanjang dari selatan S. Menraleng sampai Kec. Sabang Paru, merupakan wilayah reservat, untuk melindungi ikan yang memijah dan anak-anak ikan yang baru menetas. Usaha KJA di pinggiran danau tampaknya tidak tepat, karena akan mempercepat proses eutrofikasi danau yang sudah sangat subur. Budiaya KJA telah dicoba di outlet danau, yaitu di S. Cenranae oleh pemerintah maupun oleh petani setempat.

Areal palawang yang terdapat di D. Sidenreng adalah Palawang Waladeceng di Kec. MaritengaE, di Kec. TellulimpoE palawang Amparita, dan di mulut sampai ke saluran pengeluaran danau terdapat palawang Apassopoange. Di areal D. Tempe terdapat Palawang SalomataE (350 ha) dan Palawang SunatantaparangaE (500 ha). Pengaturan penangkapan ikan baik di luar maupun di dalam palawang untuk perairan di Wilayah Kab. Sidrap diatur oleh Perda TK II Kab. Sidrap.

Areal palawang di wilayah Kab. Soppeng terdapat di sekitar S. Batu-batu, yang berjumlah 21 buah yang luasnya rata-rata puluhan sampai ratusan hektar. Di Kee. Tempe, Kab. Wajo, palawang terdapat di sekitar S. Menraleng yang berfungsi pada waktu air naik tidak melebihi

pagar, sedang pada waktu air naik melebihi pagar, maka areal tersebut dimanfaatkan untuk penangkapan ikan secara umum.

Di daerah timur laut D. Tempe, termasuk D. Buaya, penangkapan ikan dilakukan untuk umum. Di lahan pinggiran D. Buaya, beberapa nelayan disamping menangkap ikan juga membuat dan menguasai "tambak" (tanggul/ beje). Tambak tersebut dibuat dengan maksud untuk menjebak ikan pada waktu air surut agar tetap di tambak tersebut.

Di daerah utara D. Tempe tidak ada palawang, namun akan dibangun tambak ikan seluas lima ha di Desa Leutang, Kec. Belawa, yang rencananya akan ditanami ikan mas dan selebihnya adalah areal penangkapan ikan untuk umum.



Gambar 3. Pemanfaatan lahan D. Tempe pada waktu permukaan air naik



### **Antisipasi Rencana Pemda Untuk Mengendalikan Fluktuasi Air Danau**

Seperti telah diutarakan di depan, bahwa D. Tempe setiap tahunnya mendapat banjir kiriman baik pada musim penghujan dari pantai timur maupun dari pantai barat Sulawesi Selatan. Disamping itu biasanya terjadi banjir besar pada periode delapan tahunan yaitu pada waktu hujan di pantai timur dan pantai barat datang bersamaan. Dilaporkan juga bahwa debit pengeluaran air D. Tempe lebih kecil ( $850 \text{ m}^3/\text{detik}$ ) dibanding dengan debit pemasukan ( $3.708 \text{ m}^3/\text{detik}$ ), situasi tersebut menimbulkan banjir dan mempercepat pelumpuran, karena air banjir membawa lumpur dari daerah aliran sungai yang lingkungannya sudah rusak. Untuk mengatasi hal tersebut Pemda TK I Sulsel yang diwakili oleh Dinas Pengairan telah merencanakan untuk mengendalikan fluktuasi air danau yang tinggi. Tinggi muka air danau akan dipertahankan  $\pm 6\text{m}$  (dpl) dengan luasan total 17.000 ha yang meliputi: D. Tempe 12.000 ha; D. Sidenreng 4.000 ha dan D. Buaya 1.000 ha. Pada saat sekarang fluktuasi air mencapai  $\pm 9 \text{ m}$  (dpl), dengan luasan total 43.000 ha. Untuk maksud tersebut Sub Dinas Irigasi bekerjasama dengan JICA melakukan perencanaan sebagai berikut:

- a. Pembuatan kanal pengelak banjir yang menghubungkan pemasok air S. Bila langsung menuju D. Buaya. Kanal ini dimaksudkan untuk mengalirkan air S. Bila pada waktu air sedang banjir ke D. Buaya. Demikian juga dibangun kanal pengelak banjir pada S. WalanaE langsung ke bagian selatan S. CanranaE.
- b. Peningkatan debit pengeluaran air S. CenranaE dengan penggalian dasar dan pemapasan tebing, kapasitas debit sekarang terlalu kecil
- c. Sebaliknya pada waktu air danau surut, untuk menjaga air danau tidak habis, akan dibangun pengendali (*barrage*) pada hulu sungai CenranaE, disamping menormalisasi air sungai lain yang masuk ke D. Tempe (Anonymous, 1993)

Dengan rencana tersebut, maka akan terjadi pengurangan lahan tanaman pangan dan lahan penggembalaan (dari seluas 7.500 ha menjadi 2.600 ha) dan juga lahan genangan yang subur sebagai tempat pemijahan ikan (*nursery ground*). Namun demikian diharapkan lebih banyak keuntungan yang didapat dalam rencana tersebut. Sub sektor tanaman pangan akan terhindar dari masalah banjir yang datang secara tiba-tiba, disamping itu petani akan bebas mengelola tanamannya tanpa mengganggu sektor lainnya, misalnya dalam pengolahan tanah, pemberantasan hama, pemupukan, irigasi dan pemilihan komoditas. Demikian juga sub sektor peternakan akan terhindar juga dari masalah banjir yang datang secara tiba-tiba, dan dapat mengelola usaha ternaknya sehingga tidak menimbulkan konflik dengan sub sektor lainnya. Sektor perikanan yang akan lebih banyak mendapat keuntungan, karena terkait dengan membaiknya lingkungan perikanan. Stok ikan pada musim kering akan terhindar dari penangkapan yang tidak bertanggung jawab, lingkungan perikanan akan lebih aman dari ancaman pencemaran pertanian, kekeruhan dan tingginya fluktuasi permukaan air, mempermudah dalam pengelolaan perikanan

misalnya dalam pemberantasan gulma air sampai pada jumlah yang diperlukan sehingga dapat menurunkan jumlah ikan-ikan predator, karena meningkatnya produksi primer akan meningkatkan jumlah ikan-ikan pemakan plankton. Akhirnya diharapkan pemanfaatan lahan dari musim kemusim tidak lagi menimbulkan konflik antar sektor maupun sub sektor pemanfaat.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Tata ruang pemanfaatan sumberdaya perairan lahan genangan di sekeliling D. Tempe pada saat air tinggi dimanfaatkan penuh untuk perikanan, sedang pada saat air surut, lahan genangan dimanfaatkan untuk perikanan, tanaman pangan, dan peternakan.

Sistim pembagian tanah pertanian "langga" (berdasarkan banyaknya panen per tahun) di Kab. Wajo perlu diseragamkan dengan kabupaten lainnya, karena hal ini sangat menguntungkan petani, apalagi kalau batas-batas langga tersebut dibuat dengan jelas, sehingga dapat memperkecil masalah luapan air danau yang datang secara tiba-tiba ke lahan pertanian. Luasnya lahan perdu di lahan genangan yang tidak dimanfaatkan untuk tanaman pangan, terutama di Kab. Wajo dan Soppeng, disarankan untuk dimanfaatkan sebagai lahan pakan ternak untuk penggemukan sapi. Usaha penggemukan ini sangat cocok di lahan genangan, karena tidak memerlukan waktu yang cukup lama. Pengalihan lahan genangan, baik untuk pengairan sawah, maupun untuk maksud lain, hendaknya perlu diatur, sehingga tidak menimbulkan konflik dengan aspek perikanan.

Usaha ikan dalam KJA, disarankan tidak dilakukan di dalam D. Tempe, karena akan menambah eutrofikasi danau, sebagai akibat sisa pakan ikan yang terbuang. Disarankan agar usaha KJA dilakukan di daerah out let D. Tempe, yaitu di S. CenranaE. Danau Buaya ( $\pm$  300 ha) diusulkan untuk dijadikan reservat stok ikan, karena di danau ini banyak ditemukan jenis-jenis ikan asli danau, dan danau selalu tergenang sepanjang tahun.

Rencana pembuatan kanal oleh Pemda Tk I, akan sangat berguna untuk pemanfaatan D. Tempe secara lebih intensif dan konflik pemanfaat untuk perikanan dan pertanian akan dapat dihindari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 1993. Rencana Induk Pengendalian Banjir D. Tempe dan Sekitarnya. Disajikan dalam Pertemuan Pembahasan Program Pengelolaan Terpadu D. Tempe, Sengkang, 2-3 Aguatus 1993. Dinas PU Pengairan, Prop. Dati I Sulawesi Selatan. 12 hal.
- Maamun, M.Y., H.A Dachlan, J. Tandiang, Zubachtirodin, A. Maddusila, Syahrudin, M.S. Pandang, T.U. Firmansyah & Fachdiana. 1993. Pengembangan sistim usaha di pesisir D.

- Tempe Sulsel. Hasil pengembangan di kawasan D. Tempe Sulsel. Balai Penelitian Tanaman Pangan Maros. Edisi khusus 31–60.
- Purnomo, K., C. Umar, S. Nuroniah, Krismono & A. S. Nastiti, 1991. Penelitian tata ruang usaha perikanan di D. Singkarak Sumatera Barat. Sub Balai Penelitian Perikanan Air Tawar Jatiluhur. 15 hal.
- Suwignjo, 1990. Studi ekologi Waduk Wonogiri pra inundasi. Seameo- Biotrop Regional Center for Tropical Biology, Bogor, Indonesia, 24 p.
- Suwignjo, P. K. Praptokardiyo, S.T.H. Supomo, H. Burhan & S. Wirjahardja, 1982. Penyelidikan daerah pasang surut Waduk Wonogiri dan pemanfaatan potensinya. Biotrop-Seameo, Bogor, Indonesia. 30 hal.
- Syamsuri, 1993. Pemanfaatan lahan D. Tempe untuk usaha tani berwawasan agrobisnis. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Dati I Sulawesi Selatan. Disampaikan dalam Pertemuan Pembahasan Program Pengelolaan Terpadu D. Tempe di Sengkang, 2-3 Agustus 1993. Dinas Pekerjaan Umum Pengairan, Prop Dati I Sulawesi Selatan. 20 hal.
- Whitten, A.J., M. Mustafa & G.S. Hendarsan, 1987. The ecology of Sulawesi. Gajah mada University Press. Yogyakarta. 55 p.