

# **KEBIJAKAN SISTEM KELEMBAGAAN PENGELOLAAN IRIGASI: Kasus Provinsi Banten**

## ***Policy on Institutional System of Irrigation Management: The Case of Banten Province***

**Benny Rachman**

*Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian,  
Jl. A. Yani No.70 Bogor 16161*

### **ABSTRACT**

Conflict of interest among water users and between farmers and rural institutions was emerged as a consequence of shortage water supply for irrigation. The objectives of this paper are to provide analytical framework for irrigation management institutions to solve the emerging conflicts and to provide foundation for irrigation system management conducive to support regional autonomy. The proposed foundation includes the empowerment of water users' associations to undertake larger responsibility through collective approach in the form of federations. In addition to transparency and accountability factors, irrigation management factor should also consider several institutional aspects, such as jurisdiction boundary, water rights, and rules of representation to overcome conflicts in water allocation.

**Key words:** *irrigation, jurisdiction boundary, water rights*

### **ABSTRAK**

Terbatasnya sumber daya air untuk irigasi seringkali memunculkan konflik kepentingan antara petani pemakai air dengan lembaga perdesaan yang mengelola air irigasi, maupun antar petani pemakai air. Tujuan kajian ini adalah menyusun kerangka kerja analitis untuk lembaga pengelola irigasi dalam mengatasi konflik pemanfaatan air dan menganalisis sistem pengelolaan irigasi yang kondusif menunjang otonomi daerah. Hasil kajian menunjukkan bahwa pengembangan dan pemberdayaan asosiasi petani pemakai air dapat dilakukan dengan memberikan tanggung jawab yang lebih besar melalui pendekatan kolektif dalam bentuk federasi. Disamping itu, untuk mengatasi konflik pemanfaatan air dalam pengelolaan irigasi perlu mempertimbangkan aspek-aspek penting lainnya yaitu, transparansi, akuntabilitas, hak atas air, dan aturan representasi.

**Kata kunci :** *irigasi, batas jurisdiksi, hak air*

### **PENDAHULUAN**

Ketersediaan sumber daya air dan lahan pertanian potensial semakin langka dan terbatas. Dalam kondisi sumber daya air terbatas, sementara kebutuhan air

untuk berbagai kepentingan terus meningkat, menyebabkan permintaan terhadap air semakin kompetitif. Ketersediaan sumber daya air yang semakin terbatas dan kompetitif tidak hanya akan berpengaruh negatif terhadap kehidupan sosial ekonomi masyarakat, tetapi dapat memicu konflik baik antar sektor ekonomi maupun antar pengguna dalam suatu sektor. Walaupun salah satu maksud pengelolaan daerah pengairan untuk mendistribusikan air secara adil dan merata, namun dalam mekanismenya kerap kali dihadapkan pada beberapa permasalahan mendasar (Rachman, 1999) yaitu : (a) jumlah daerah golongan air bertambah, tanpa kontrol; (b) letak petakan sawah relatif dari saluran tidak diperhitungkan dalam distribusi air, dan dalam anjuran teknologi yang berada di bagian hilir (*tail end*); (c) penyadapan air secara liar dengan pompa berlanjut tanpa sangsi; (d) pintu-pintu air banyak yang tidak berfungsi; dan (e) produktivitas padi sangat beragam antara bagian hulu dan hilir. Hal ini tidak terlepas dari unsur kelembagaan dan perangkat kebijakan yang belum berfungsi secara efektif dalam upaya menyadarkan masyarakat akan pentingnya pengelolaan air.

Adanya pandangan bahwa air irigasi adalah barang publik (*public goods*) menyebabkan masyarakat cenderung kurang efisien dalam menggunakan air. Secara ekonomi, ketidakjelasan tentang hak-hak (*water rights*) dan kewajiban dalam pemanfaatan air, menyebabkan organisasi asosiasi pemakai air kurang efektif. Disamping itu, mekanisme kelembagaan dalam alokasi sumber daya air tidak berfungsi, yang pada gilirannya akan menimbulkan inefisiensi penggunaan air serta adanya potensi konflik dalam pengalokasian air.

Dalam upaya mencapai pengelolaan sumber daya air yang efisien dan berdimensi pemberdayaan petani diperlukan penyesuaian kelembagaan, baik untuk kelembagaan pemerintah, swasta maupun petani. Pada tingkat petani dipandang penting untuk mengembangkan Organisasi Petani Pemakai Air yang responsif dan mampu menyesuaikan kegiatannya terhadap perubahan unsur-unsur kelembagaan dalam era otonomi daerah.

Tingkat kebutuhan air di luar sektor pertanian yang paling dominan adalah untuk memenuhi konsumsi rumah tangga dan industri yang cenderung meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kemajuan ekonomi. Keterbatasan air tidak hanya akan berdampak negatif terhadap kehidupan sosial ekonomi masyarakat, tetapi juga dapat menjadi pemicu konflik antar sektor ekonomi. Kendati ketersediaan air dapat dipenuhi dengan jalan memanfaatkan sumber daya air, seperti air permukaan dan air tanah, namun kenyataannya di sebagian wilayah yang berdekatan dengan kota-kota besar di Jawa dan di luar Jawa, kerap kali air belum mencukupi kebutuhan.

Semakin kompleknya permasalahan yang menyangkut pengalokasian sumber daya air untuk berbagai kepentingan menuntut adanya langkah-langkah antisipatif-strategis melalui pengembangan sistem informasi manajemen pemakaian air yang integratif antar wilayah. Belum terwujudnya kerjasama yang baik antara petani pemakai air dan organisasi pengelola air di tingkat mikro

dengan organisasi pengelola air di tingkat makro, akan mempersulit terciptanya sistem pengelolaan air irigasi secara utuh dan berkelanjutan. Belum adanya penerapan sanksi secara konsisten sesuai dengan yang telah disepakati terhadap anggota yang melanggar telah berdampak pada menurunnya kinerja dan kepercayaan anggota kepada kinerja pengelola air dan secara tidak langsung mempengaruhi petani lainnya untuk melakukan pelanggaran. Fenomena tersebut menuntut adanya sistem pengelolaan air secara mandiri dan profesional, melalui model kelembagaan pengelolaan air irigasi yang sejalan dengan otonomi daerah.

## **TUJUAN**

Kajian ini bertujuan untuk menganalisis sistem kelembagaan pengelola sumber daya air di tingkat lokal, dan merekayasa model kelembagaan pengelolaan air dalam perspektif otonomi daerah. Output dari kajian ini dapat menjadi bahan masukan bagi penentu kebijakan, khususnya dalam merumuskan model kelembagaan pengelolaan air irigasi pasca otonomi daerah, sehingga tercipta pengalokasian air yang adil dan merata serta berkelanjutan. Kasus untuk analisis adalah Kabupaten Lebak dan Pandeglang Provinsi Banten.

## **KAJIAN PUSTAKA**

Perkembangan kelembagaan irigasi telah banyak mewarnai pergeseran sistem kelembagaan dan dinamika sosial ekonomi masyarakat perdesaan, dan fenomena ini akan terus berlangsung. Interaksi teknologi (irigasi) dan kelembagaan mewujudkan suatu proses pembentukan kelembagaan baru. Atas dasar ini kelembagaan diwujudkan sebagai aturan main untuk mengatur pelaku ekonomi dalam suatu komunitas.

Kelembagaan mengandung makna aturan main yang dianut oleh masyarakat atau anggota yang dipedomani oleh seluruh anggota masyarakat atau anggota organisasi dalam melakukan transaksi (North, 1991). Kelembagaan secara evolusi tumbuh dari masyarakat atau memang sengaja dibentuk. Namun pada hakekatnya bentuk kelembagaan mengatur tiga hal esensial, yaitu: penguasaan, pemanfaatan, dan transfer teknologi. Keragaan yang merupakan dampak dari bekerjanya suatu institusi sangat tergantung kepada bagaimana institusi tersebut mengatur hal-hal tersebut.

Pakpahan (1991) menilai bahwa bentuk kelembagaan berdampak terhadap kinerja produksi, penggunaan input, kesempatan kerja, perolehan hasil dan kelestarian lingkungan. Seberapa jauh kelembagaan yang direkayasa diterima masyarakat bergantung kepada struktur wewenang, kepentingan individu, keadaan masyarakat, adat dan kebudayaan. Hal ini mengisyaratkan bahwa kelembagaan

yang memiliki nilai-nilai dan norma yang mampu mengatur anggotanya berperilaku selaras dengan lingkungannya akan mencerminkan suatu totalitas kinerja kehidupan sosial yang khas.

Lembaga-lembaga tradisional pengelola irigasi yang sampai saat ini masih bertahan membuktikan betapa pentingnya organisasi dalam pengelolaan air tersebut. Menurut Ambler (1990) organisasi pengelola air bukan sekedar organisasi untuk kegiatan teknis semata, namun lebih dari itu merupakan suatu lembaga sosial, bahkan di perdesaan Indonesia kandungan kaidah-kaidah yang telah disepakati lebih sarat daripada sarana fisiknya. Pasandaran dan Taryoto (1993) mengungkapkan bahwa berbagai pengaturan irigasi yang berorientasi pada upaya generalisasi kebijakan, tanpa memperhatikan norma-norma setempat seringkali menghadapi hambatan. Karena itu, dalam sistem kemasyarakatan yang majemuk seperti yang ada di Indonesia, pertimbangan kekhasan masing-masing masyarakat atau wilayah seyogyanya harus mendapat pertimbangan.

Sejalan dengan itu, Hayami dan Ruttan (1984) mengungkapkan bahwa relatif langkanya suatu sumber daya, pada gilirannya dapat mewujudkan “*technical innovation*” dan “*institutional innovation*”. Pernyataan senada, dikemukakan oleh Ruttan (1985) melalui teori “*induced innovation*” dan “*induced institutional innovation*” yang menekankan bahwa kelangkaan relatif suatu sumber daya (air) akan memacu masyarakat untuk berusaha merespon sifat kelangkaannya. Atas dasar ini, maka penyesuaian kelembagaan akan mempengaruhi perubahan hak (*rights*) dan penguasaan, yang pada gilirannya menghadirkan sistem kelembagaan baru terhadap pola pemanfaatan sumber daya.

Menurut Rachman (1999), keberhasilan pengelolaan air irigasi sangat tergantung kepada pengelolaan/manajemen di tingkat jaringan (distribusi) dan tingkat sungai (alokasi). Dengan demikian, kelembagaan yang perlu mendapat perhatian adalah kelembagaan Panitia Irigasi (Tk. I dan Tk. II), Panitia Tata Pengaturan Air (PTPA) dan institusi lokal petani pemakai air (P3A). Hal ini mengisyaratkan bahwa institusi lokal petani perlu diberi kesempatan untuk mengelola sumber daya air yang tidak hanya terbatas pada tingkat usahatani, namun melibatkan secara lebih luas di tingkat distribusi dan alokasi. Beberapa penelitian di Bali menunjukkan bahwa “Subak Agung” sebagai organisasi di atas institusi lokal petani (P3A), yang beranggotakan pengurus P3A bersangkutan (Windya, 1997) memberikan kepercayaan penuh dalam pengelolaan dan pendistribusian air kepada institusi di bawahnya.

Berdasarkan kebijakan dan peraturan yang ada selama ini, P3A dipandang sebagai institusi yang bersifat sosial. Hal ini mengundang kontroversi apakah sifat sosial ini masih perlu dipertahankan dalam menghadapi sistem pengelolaan air irigasi yang semakin kompetitif. Kuswanto (1977) memandang dari fungsi dan keuntungannya, bahwa P3A masih perlu mempertahankan sifat sosialnya, karena: (1) pemilikan atas hak guna air dan jaringan irigasi oleh para petani anggota P3A bersifat kolektif; (2) P3A dapat berfungsi sebagai instrumen untuk menciptakan

dan menjaga pemerataan ekonomi di kalangan petani; dan (3) secara teknis akan memerlukan upaya perubahan kebudayaan yang sangat berat. Sungguhpun demikian alternatif pemikiran adalah memadukan perspektif bisnis dalam kerangka visi P3A yang bersifat sosial.

Dalam hubungan ini, Pakpahan (1997) menilai bahwa untuk mewujudkan suatu institusi yang dapat diterima masyarakat dan mampu membangun partisipasi anggotanya sangat tergantung pada: (a) kualitas kepemimpinan; (b) keselarasan antara P3A dengan perangkat desa; (c) insentif dari hasil usahatani sangat menentukan kemampuan organisasi; dan (d) transparansi dan demokratis dalam organisasi akan menunjang kinerja organisasi. Dengan demikian, untuk mendukung kemandirian institusi lokal dipandang penting untuk menyerahkan urusan pemungutan dan pengelolaan dana Iuran Pelayanan Air Irigasi (IPAIR), sehingga pengelolaan yang mandiri dan transparan lebih mendorong partisipasi petani dalam membayar iuran pelayanan air (Rachman, 1999).

Dalam upaya mencapai pengelolaan sumber daya air yang efisien dan berdimensi pemberdayaan petani, diperlukan penyesuaian kelembagaan, baik untuk kelembagaan pemerintah, swasta maupun petani. Pemerintah mendorong terwujudnya kelembagaan Petani Pemakai Air (P3A) untuk melaksanakan fungsi-fungsi berikut: (a) sebagai pengelola air yang mengatur pembagian dan penggunaan air untuk kepentingan kegiatan usahatani; dan (b) untuk memelihara saluran irigasi lokal yang dibangun oleh pihak pemerintah.

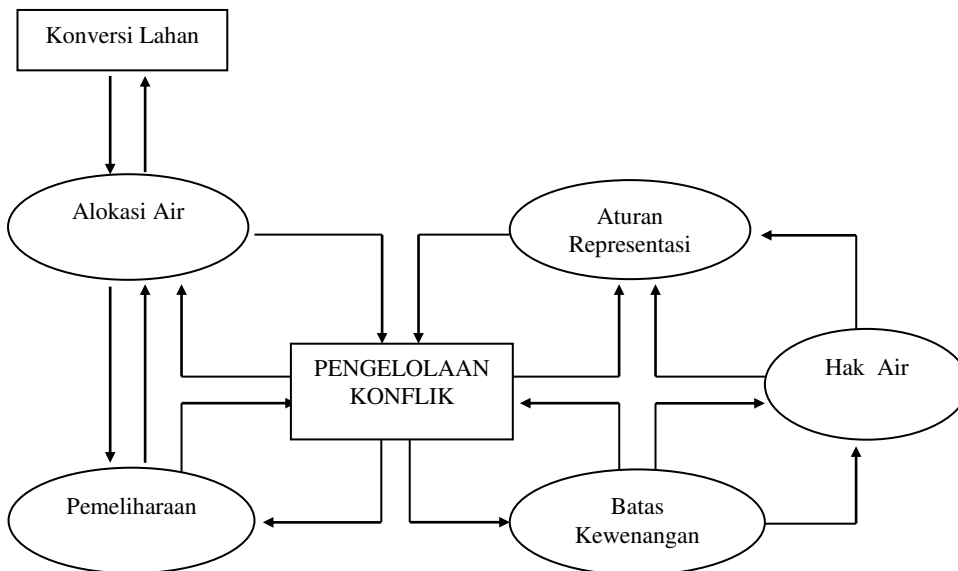
## **KERANGKA KONSEPTUAL**

Dalam upaya menciptakan pengelolaan sumber daya air yang efisien dan merata dalam pengalokasiannya diperlukan penyesuaian kelembagaan baik untuk kelembagaan pemerintah, swasta maupun petani. Pada tingkat petani, dipandang penting untuk mengembangkan kapasitas asosiasi pemakai air menjadi suatu organisasi yang mampu berperan ganda, yaitu bukan saja sebagai pengelola jaringan irigasi tetapi juga kegiatan usaha ekonomi. Selain usaha perubahan di tingkat lokal, keberhasilan manajemen di tingkat jaringan (distribusi) dan tingkat sungai (alokasi) sangat menentukan dan berpengaruh sangat besar terhadap ketersediaan air di tingkat lokal.

Dengan demikian, kelembagaan yang perlu mendapat perhatian adalah kelembagaan Panitia Irigasi (TK.I dan II), Panitia Tata Pengaturan Air (PTPA) dan P3A. Hal ini, mengisyaratkan bahwa organisasi sumber daya asosiasi lokal perlu diberi kesempatan untuk mengelola sumber daya air yang tidak hanya terbatas pada tingkat usahatani, namun melibatkan secara lebih luas di tingkat distribusi dan alokasi. Oleh karenanya, perlu mempertimbangkan langkah-langkah alternatif yang strategis melalui perpaduan perspektif bisnis, dalam kerangka visi organisasi asosiasi pemakai air yang bersifat sosial.

Dalam konteks kelembagaan irigasi terdapat tiga aspek penting yang sangat berperan yaitu yang menyangkut aspek: (1) batas yurisdiksi (*jurisdiction of boundary*), (2) hak kepemilikan (*property rights*), dan (3) aturan representasi (*rule of representation*). Sementara itu, aspek teknis pada dasarnya menyangkut: (1) alokasi air (*water allocation*), dan (2) operasi dan pemeliharaan (*maintenance*). Keterpaduan aspek teknis dan sistem kelembagaan dalam pengelolaan irigasi akan berpengaruh terhadap hasil (*outcomes*), efisiensi dan optimasi pengalokasian sumber daya air.

Lemahnya keterpaduan aspek teknis dan sistem kelembagaan seringkali menimbulkan *management conflict* sumber daya air. Oleh karenanya, kejelasan *water use rights* akan merefleksikan hak dan tanggung jawab dalam "*maintenance*" sistem irigasi, dan kemudahan untuk akses dan kontrol terhadap sumber daya air. Secara konkrit, keterkaitan ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Keterkaitan Aspek Teknis dan Kelembagaan dalam Sistem Irigasi

## PERKEMBANGAN KEBIJAKAN PENGELOLAAN IRIGASI

Pembiayaan pengelolaan jaringan irigasi yang berkesinambungan memerlukan keterpaduan yang holistik antara investasi jangka pendek (kegiatan OP) dan jangka panjang untuk kegiatan rehabilitasi dari sistem irigasi. Terbatasnya kemampuan pemerintah dari segi dana untuk menangani kegiatan operasi dan pemeliharaan (OP) irigasi, maka pemerintah mencanangkan kebijakan

iuran pengelolaan air (IPAIR) sepenuhnya dikelola oleh P3A. Tujuan IPAIR adalah untuk mencapai pemulihan biaya secara penuh atas biaya OP dari sistem jaringan irigasi. Hal ini merupakan tantangan dan peluang bagi P3A dalam memperluas kegiatan usaha ekonominya yang diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan para anggotanya.

Upaya mewujudkan pengelolaan air yang mandiri, maka pemerintah mengeluarkan kebijakan pengaturan irigasi yang memuat tentang perlindungan sumber daya air dan pengaturan pemanfaatannya. Kebijakan ini dituangkan dalam Inpres No.3/1999 tentang pembaharuan kebijakan pengelolaan air (PKPI) yang memuat 5 (lima) isi pokok yaitu: (1) redefinisi tugas dan tanggung jawab lembaga pengelola irigasi, (2) pemberdayaan P3A, (3) penyerahan pengelolaan irigasi (PPI) kepada P3A, (4) pembiayaan OP jaringan irigasi melalui IPAIR, dan (5) keberlanjutan sistem irigasi. Terlaksananya PKPI ini sangat tergantung pada upaya pemerintah dalam pemberdayaan P3A, khususnya menyangkut 3 (tiga) aspek pokok yaitu: (1) PPI, (2) pelaksanaan IPAIR, dan (3) pengelolaan biaya OP jaringan irigasi.

Dari sisi petani (P3A), pelaksanaan PPI dapat memberi manfaat sebagai berikut: (a) meningkatkan kemampuan P3A sebagai lembaga petani yang mandiri dan mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi, dan (b) petani mempunyai kewenangan dalam mengambil keputusan dan pengelolaan dana IPAIR. Sedangkan dari sisi pemerintah adalah: (a) beban pemerintah pusat atau daerah dalam biaya OP jaringan irigasi berkurang, (b) pemerintah hanya berperan sebagai fasilitator, dan (c) pemerintah bersifat koordinatif dan menjaga keberlanjutan sumber daya air. Implementasi kebijakan di atas membawa perubahan besar dalam pengelolaan irigasi, baik dalam aspek peran dan tanggungjawab lembaga pengelola irigasi maupun pendanaan terhadap kegiatan OP jaringan irigasi.

Sejalan dengan reformasi politik dan otonomi daerah, reformasi dibidang irigasi ditunjukkan dengan dikeluarkannya PP No.77 tahun 2001 tentang irigasi. Dalam PP tersebut terkandung PKPI yang sebelumnya dikukuhkan dengan Inpres No.3 tahun 1999. Berkaitan dengan peraturan penyerahan kewenangan pengelolaan irigasi dalam PP No. 77 tahun 2001 diamanatkan secara tegas bahwa penyerahan kewenangan pengelolaan irigasi dari pemerintah kepada perkumpulan petani pemakai air yang berbadan hukum dilakukan secara demokratis dengan prinsip satu sistem irigasi satu kesatuan pengelolaan.

Prinsip utama dalam penyerahan kewenangan pengelolaan irigasi adalah menempatkan masyarakat/petani sebagai pengambil keputusan dalam pengelolaan irigasi. Implementasi PKPI kemudian ditindaklanjuti dengan penetapan petunjuk pelaksanaan berupa Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No.529/KPTS/M/2001 tentang pedoman penyerahaan pengelolaan irigasi kepada perkumpulan petani pemakai air dan Keputusan Menteri Dalam Negeri No.50 tahun 2001 tentang pemberdayaan perkumpulan petani pemakai air.

Berdasarkan Kepmenkimpraswil di atas, ruang lingkup PKPI meliputi: *Pertama*, wewenang yang diserahkan sebatas hanya pada penyerahan pengelolaan, dan tidak termasuk asset. *Kedua*, setelah penyerahan P3A atau Gabungan P3A (GP3A) dan Induk P3A (IP3A) mempunyai kewajiban dan tanggung jawab berupa pengaturan dan pendanaan, sedangkan pemerintah daerah masih berkewajiban untuk memberikan bantuan baik teknis pengelolaan maupun pendanaan. *Ketiga*, dengan PKPI maka pemerintah daerah mempunyai kewenangan pembinaan dengan bertindak sebagai fasilitator mempunyai hak kepemilikan asset dan berkewajiban memberikan konsultasi, bantuan teknis, serta bertanggung jawab terhadap fungsi lahan beririgasi. *Keempat*, pemberdayaan P3A/GP3A/IP3A) diarahkan untuk memperkuat status organisasi hak dan kewajiban anggota P3A, manajemen organisasi dan kewenangan pengelolaan irigasi, memperkuat kemampuan teknis pengelolaan irigasi dan usahatani, memperkuat kemampuan keuangan dan pengelolaan dalam upaya mengurangi ketergantungan dari pihak lain. *Kelima*, pemberian hak guna irigasi hanya diberikan dalam bentuk ijin pengambilan irigasi dari pemerintah daerah kepada P3A/GP3A/IP3A atas perubahan dan pembangunan baru pengambilan irigasi. *Keenam*, pelaksanaan pengelolaan irigasi oleh P3A/GP3A/IP3A dilakukan dengan kesepakatan antar pemerintah daerah dan lembaga tersebut melalui penyusunan rencana pengelolaan irigasi.

## **Partisipasi dan Respon Petani**

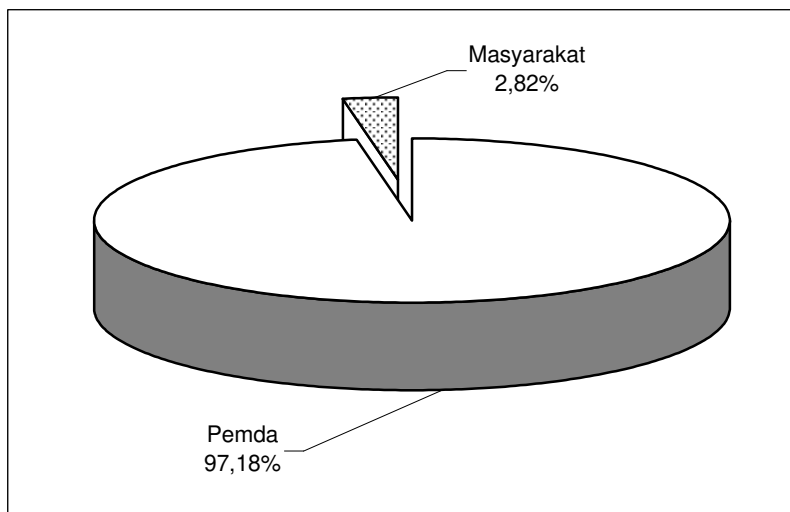
Di beberapa lokasi, seperti di Kecamatan Cibadak, Kabupaten Lebak dan beberapa lokasi di Kabupaten Pandeglang sebenarnya belum ada organisasi atau kelembagaan P3A Mitra Cai secara formal yang mengelola air dan jaringan irigasi. Fenomena ini terjadi tidak hanya pada lokasi kajian ini, tapi juga berlaku pada lokasi-lokasi lainnya. Walaupun secara formal belum ada, namun dalam prakteknya kelembagaan P3A Mitra Cai informal sudah berjalan cukup baik. Hal ini terbukti sering dilakukannya gotong-royong untuk memperbaiki saluran irigasi, khususnya dari saluran tersier sampai kuarter, yang memang sepenuhnya menjadi tanggung jawab petani pemakai air.

Kelemahan dari kelembagaan informal ini adalah tidak adanya aturan dana sanksi bagi anggota yang melanggar. Kelemahan lainnya adalah tidak ada jumlah anggota secara pasti, serta tidak adanya kewajiban yang mengikat seperti membayar iuran air. Namun demikian, jika ada jaminan tersedia air secara memadai ketika dibutuhkan, petani bersedia membayar sekitar Rp 5.000 per petak, dimana untuk setiap 1 ha terdapat sekitar 12 – 16 petak, atau berkisar Rp 60.000 – Rp 80.000/ha/musim.

Dilihat dalam tataran yang lebih luas, partisipasi awal masyarakat Kabupaten Lebak dalam pembangunan dan pemeliharaan irigasi sudah terbukti dalam pembangunan irigasi perdesaan/kecil. Pada tahun 2006, walaupun baru sekitar 2,82 persen (Rp 300 juta) dari dana yang dibutuhkan sekitar Rp 1,03



Milyar (Gambar 2), namun partisipasi ini sangat berarti untuk kelangsungan pembangunan dan pemeliharaan irigasi selanjutnya.



Gambar 2. Kontribusi Masyarakat dalam Pembangunan Irigasi Perdesaan/Kecil di Kabupaten Lebak, 2007

### Potensi Konflik dalam Pengelolaan Air

Dalam konteks kelembagaan irigasi terdapat tiga aspek penting yang sangat berperan yaitu: (1) batas yurisdiksi (*jurisdiction of boundary*), (2) hak kepemilikan (*property rights*), dan (3) aturan representasi (*rule of representation*). Sedangkan aspek teknis menyangkut: (1) alokasi air (*water allocation*), dan (2) biaya operasi dan pemeliharaan (*operation and maintenance cost*). Keterpaduan aspek teknis dan sistem kelembagaan dalam pengelolaan irigasi akan berpengaruh terhadap hasil (*outcome*), efisiensi dan optimasi pengalokasian sumber daya air. Lemahnya keterpaduan kedua simpul ini sering kali menimbulkan *management conflict* sumber daya air. Oleh karenanya, kejelasan *water use rights* akan merefleksikan hak dan tanggung jawab dalam *maintenance* sistem irigasi, kemudian untuk akses kontrol terhadap sumber daya air.

Semangat otonomi telah membawa banyak perubahan dalam kelembagaan pengelolaan air. Kelembagaan pengelolaan air di Provinsi Banten termasuk juga di Kabupaten Lebak dan Pandeglang lebih cenderung berdasarkan daerah administratif, bukan berdasarkan daerah hidrologis. Sehingga sangat memungkinkan terjadinya potensi konflik yang bisa muncul sewaktu-waktu terutama pada jaringan irigasi yang lintas administratif.

Sebagai ilustrasi di Kabupaten Lebak, yaitu Daerah Irigasi (DI) Cisangu Bawah (Parasido) yang bendungannya terletak di Kabupaten Lebak tapi

penggunaan airnya adalah untuk mengairi persawahan yang terlelak di Kabupaten Serang. Dalam prakteknya sering terjadi pencurian atau penyadapan air di Kabupaten Lebak, sehingga berdampak terhadap berkurangnya ketersediaan air di Kabupaten Serang. Fenomena ini sangat terasa pada saat-saat musim kemarau. Mengingat petani di Kabupaten Serang sering merasa kurang mendapat jatah air, maka berdampak pada kurangnya biaya operasi dan pemeliharaan (OP) yang dianggarkan pemda Serang. Hal ini terlihat semakin mendangkalnya bendungan tersebut karena tidak ada lagi pengerukan dari Kabupaten Serang. Pemda Serang mengharapkan pemda Lebak juga ikut berpartisipasi dalam OP, karena dalam prakteknya masyarakatnya banyak yang mengambil air dari bendungan itu. Hasil kajian Rachman *et al.* (2001) di Kabupaten Blitar - Provinsi Jawa Timur juga menunjukkan bahwa pembentukan Federasi P3A yang berdasarkan batas administratif mempunyai potensi konflik lebih tinggi dari Federasi P3A yang dibentuk berdasarkan hidrologis, terutama dalam aspek pembiayaan OP.

Potensi konflik lainnya dalam pengelolaan air bisa juga timbul karena belum adanya kelembagaan secara formal yang diikuti oleh instrumen-instrumen pendukungnya seperti adanya aturan yang jelas, adanya penerapan sanksi secara tegas, serta adanya kewajiban dari petani pemakai air untuk berkontribusi dalam biaya OP melalui iuran irigasi (IPAIR). Akibat tidak adanya aturan dan kewajiban yang jelas, petani sering berpikiran bahwa air merupakan anugerah Tuhan dan merupakan *public good* sehingga tidak perlu bayar. Hal ini menyebabkan jaringan dan sumber air akan semakin rusak, sehingga berdampak terhadap ketersediaan air yang semakin berkurang.

## **ASPEK KRITIKAL KELEMBAGAAN PENGELOLAAN IRIGASI**

*Batas Yurisdiksi (Jurisdiction of Boundary)*. Banyak permasalahan dalam pengelolaan air irigasi berkaitan dengan struktur dari batas yurisdiksi. Konsep batas yurisdiksi dapat memberi arti batas otoritas yang dimiliki oleh suatu lembaga dalam mengatur sumber daya. Dalam kasus pengelolaan wilayah sungai, maupun pengelolaan irigasi, batas yurisdiksi juga menunjukkan hal penting bagaimana suatu institusi menentukan siapa yang tercakup dan apa yang diperoleh.

Kegunaan air dipengaruhi oleh dimensi lokasi, waktu dan kualitas tertentu. Maka faktor yang menentukannya seperti, keadaan tanah, iklim, dan musim akan mempengaruhi nilai dari investasi irigasi yang dibangun dan karenanya akan menentukan tingkat keinginan masyarakat pengguna air yang bersangkutan (*user's willingness to pay*). Oleh karenanya, air harus diberi harga yang sebanding dengan biaya marjinal penyediannya yang meliputi *opportunity cost* dari sumber daya lainnya yang digunakan untuk maksud tersebut (modal, tenaga kerja dan lahan). Pada sebagian masyarakat petani masih ada kesan bahwa air sebagai sumber daya yang bebas dimiliki oleh semua orang (*common property*). Pandangan ini timbul

karena air menjadi komoditas yang murah di daerah tropis dengan ketersediaan yang relatif melimpah. Namun di daerah-daerah tertentu yang ketersediaannya terbatas, khususnya di daerah-daerah beriklim kering, air dipandang sebagai suatu yang berharga.

Batas yurisdiksi berbeda-beda berdasarkan jenis pengelolaan irigasinya, yaitu: irigasi pemerintah, irigasi yang diserahkan pengelolaannya pada masyarakat (PIK), dan irigasi desa. Untuk irigasi pemerintah, perbaikan dan pemeliharaan seluruh bangunan pada saluran primer dan sekunder sampai dengan 50 meter saluran tersier adalah tanggung jawab pemerintah (PU Pengairan), dan operasionalnya juga wewenang pemerintah. Sementara untuk irigasi PIK, bangunan irigasi adalah tanggung jawab pemerintah, namun operasionalnya menjadi wewenang masyarakat. Berbeda halnya untuk irigasi desa, baik pembangunan, pemeliharaan, dan operasional berada ditangan masyarakat.

Seiring dengan Inpres No.3/1999 tentang pembaharuan pengelolaan irigasi, terjadi perubahan yang sangat mendasar dimana kewenangan dan kegiatan OP mulai saluran primer, sekunder dan tersier dilimpahkan kepada P3A/P3A Gabungan/P3A Federasi dengan pendanaan berasal dari iuran pengelolaan air (IPAIR) dan iuran P3A. Namun demikian, dalam mekanisme pelimpahan wewenang tersebut terkesan mengalami hambatan mengingat belum disertakannya dasar hukum dan pedoman yang jelas dalam Penyerahan Pengelolaan Irigasi (PPI) ke tingkat lokal. Ketidak-jelasan dasar hukum dan belum adanya pedoman yang baku mengakibatkan berbedanya penafsiran implementasi di tingkat daerah.

Oleh karena itu, untuk ke depannya perlu adanya kejelasan batas yurisdiksi karena sangat menentukan keberlanjutan dari kondisi saluran pengairan, baik ditingkat primer maupun sekunder. Terpeliharanya saluran dengan baik sangat berpengaruh terhadap ketersediaan air yang siap dialirkan ke lahan petani. Untuk itu tentunya harus didukung oleh adanya kontribusi dari P3A/P3A Gabungan/P3A Federasi dalam biaya OP yang memadai.

Batas yurisdiksi dalam irigasi menjadi lebih mudah, khususnya untuk mengetahui siapa yang berhak ikut terlibat dalam pengelolaan air dalam satu hamparan hidrologis. Pembatasan ini terjadi hanya melalui aspek teknis, karena air mengalir ke tempat-tempat yang lebih rendah, kecuali ada upaya khusus menaikkan muka air melalui pompanisasi. Hukum gravitasi dengan sendirinya akan membentuk batas yurisdiksi pengelolaan sumber daya air.

Batas yurisdiksi menjadi agak kabur, misalnya sisa air irigasi (*drainage*) masih dapat dimanfaatkan oleh petak sawah yang berada di luar hamparan tersebut, atau adanya wilayah hamparan tertentu yang sumber pengairannya berasal dari lebih satu sumber. Sebagai konsekuensinya adalah sulitnya menarik iuran IPAIR atau iuran P3A dari petani, karena air yang selama ini mereka gunakan bukanlah melalui jasa P3A, melainkan air dari sumber alam bebas. Dalam kasus semacam ini, batas yurisdiksi yang kurang jelas akan menyebabkan kelembagaan P3A menjadi kurang efektif.

Peluang munculnya potensi konflik semacam ini menuntut segera diimplementasikannya suatu institusi yang mampu menangani berbagai kepentingan P3A. Institusi dimaksud merupakan Gabungan P3A yang berdasarkan hampan hidrologis (saluran sekunder), dan P3A Federasi (institusi di atas P3A Gabungan) yang menangani saluran Primer. Kepengurusannya berasal dari perwalian P3A/P3A Gabungan terkait, Pengamat Pengairan, Penjaga Pintu Bendung dan Penjaga Pintu Air (PPA). Dengan demikian perlu adanya kejelasan dalam tanggung jawab dalam pembiayaan OP saluran dan kewenangan dalam pengelolaan/pembagian air irigasi.

*Hak Kepemilikan (Water Rights).* Aspek ini mengandung muatan sosial yang diatur hukum, adat dan tradisi, atau kesepakatan antar anggota masyarakat dalam hal kepentingannya terhadap sumber daya (air). Implikasinya adalah : (a) hak individu merupakan kewajiban orang lain, dan (2) kepemilikan yang jelas dapat memudahkan individu/masyarakat untuk akses dan kontrol terhadap sumber daya. Hak akan air pada kelembagaan irigasi dapat merefleksikan hak yang diterima petani, yaitu memperoleh air pada saat dibutuhkan dengan jumlah dan kualitas tertentu, serta membayar kewajiban yang telah disepakati.

Pada kondisi wilayah tertentu dimana ketersediaan air sangat memadai dan stabil sepanjang tahun, peran pengurus P3A umumnya relatif kurang sehingga cukup beralasan apabila para petani enggan membayar iuran P3A. Dalam hal ini para petani hanya bersedia membayar kewajiban setelah merasakan adanya pelayanan jasa dari pengurus P3A. Fenomena semacam ini memberi petunjuk bahwa melalui konsep *water rights* yang adaptif, kelembagaan irigasi dapat terjamin eksistensinya. Para petani berhak memperoleh layanan irigasi sesuai dengan kewajibannya sepanjang dirasakan bahwa air yang diperoleh berasal dari usaha jasa pihak tertentu.

*Aturan Representasi (Rules of Representation).* Aspek ini dipandang penting untuk meningkatkan efisiensi dalam operasional. Keputusan apa yang diambil dan apa akibatnya terhadap kinerja akan ditentukan oleh kaidah representasi yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan kolektif. Efektivitas pengambilan keputusan ini juga dipengaruhi oleh kinerja dan status kelembagaan yang terkait seperti, Panitia Irigasi, Bamus, P3A/P3A Gabungan, dan Ulu-Ulu. Di tingkat paling bawah, para petani yang menjadi anggota P3A diwakili oleh pengurus P3A terutama dalam berhadapan dengan luar kelompok, misalnya dengan staf PU Pengairan.

Persoalan representasi yang cukup esensial adalah dalam penentuan besarnya IPAIR yang harus dibayar petani. Kinerja IPAIR sangat dipengaruhi oleh keputusan yang didasarkan prosedur yang representatif. Salah satu faktor yang menyebabkan lemahnya partisipasi petani dalam membayar iuran P3A dan rendahnya pengakuan terhadap eksistensi pengurus P3A adalah karena kurang mempertimbangkan aspirasi dari petani. Dilanggarnya aturan representasi mengakibatkan kinerja institusi P3A kurang optimal. Hal ini mengisyaratkan

bahwa unsur *representativeness* pengurus P3A yang diikuti dengan pemahaman terhadap aturan dan nilai dari tujuan organisasi akan mendorong akselerasi kemandirian P3A.

## **KELEMBAGAAN IRIGASI DALAM PERSPEKTIF OTONOMI DAERAH**

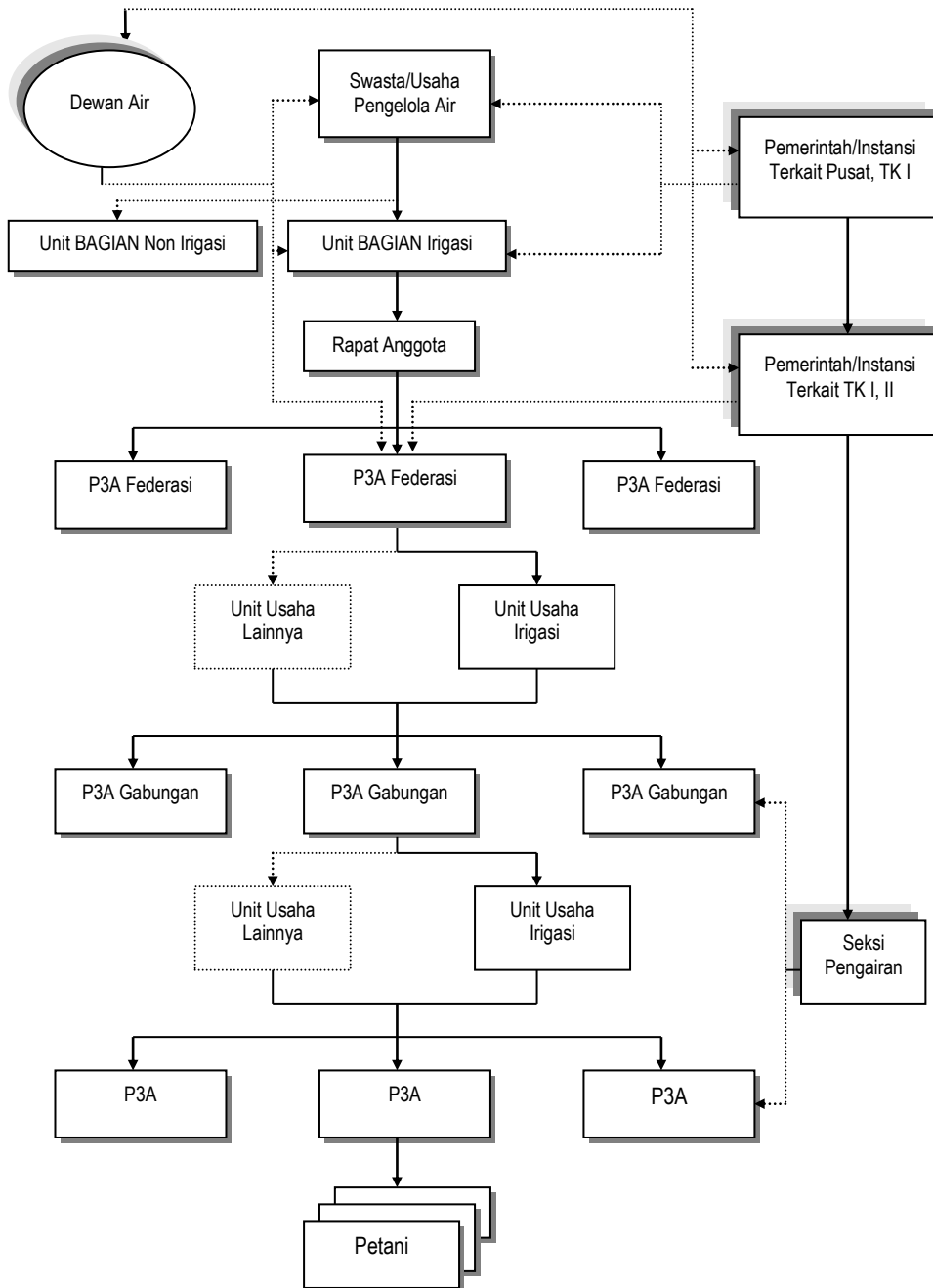
Hasil kajian di dua kabupaten di Provinsi Banten menunjukkan bahwa kerjasama antara pelaku pengelola di tingkat atas (Pemda setempat) dengan pengelola di tingkat bawah (P3A, P3A Gabungan atau P3A Federasi) belum berjalan optimal. Hal ini terindikasi dari sering terjadinya kelangkaan air terutama di musim kemarau. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dan dikombinasikan dengan beberapa contoh model pengelolaan air yang cukup berhasil seperti di Provinsi Jawa Timur dan Jawa Barat yang melibatkan pihak swasta (Jasa Tirta), maka dalam kerangka otonomi daerah, model kelembagaan yang disarankan disajikan pada Gambar 3.

Pada model ini pengelolaan air di tingkat atas, pengelolaan air sepenuhnya diserahkan kepada pihak swasta. Wilayah kerja swasta sebagai pengelola air sebaiknya meliputi satuan wilayah sungai (SWS) dimana penggunaan airnya bersifat umum (pertanian dan nonpertanian) yang bisa lintas administratif (propinsi, kabupaten). Pada tingkat pengelolaan SWS lintas propinsi, pemerintah pusat diharapkan sebagai pembina dan fasilitatornya, sedangkan untuk lintas kabupaten, cukup pemerintah propinsi/instansi terkait Tk I. Pada swasta sendiri sebagai pengelola air disarankan ada unit khusus (unit irigasi) yang membawahi satu bendungan dimana tugas dan fungsinya adalah mengelola dan bertanggung jawab terhadap ketersediaan air untuk keperluan pertanian.

Sementara di tingkat bawah pembentukan P3A Gabungan dan P3A Federasi sebaiknya mengacu pada batas hidrologis, bukan berdasarkan batas administratif sehingga memudahkan dalam penarikan biaya OP terutama yang salurannya lintas administratif. Hal ini diperkuat hasil penelitian Sushila (1987) di Bali yang menunjukkan bahwa pembentukan Subak setara P3A, dan penggabungan subak menjadi Subak Gede setara P3A Gabungan, dan penggabungan Subak Gede menjadi Subak Agung setara P3A Federasi berdasarkan batas aliran satu sungai sehingga memudahkan dalam pembiayaan OP dan mampu mengurangi risiko konflik. Anggota Subak/Subak Gede/Subak Agung bisa berasal dari beberapa wilayah administratif. Pendapat senada juga diungkapkan oleh Mochtar dan Asnawi (1995) dimana pembentukan P3A/P3A Gabungan atas dasar sumber air/hidrologis akan lebih efektif dalam menciptakan kelembagaan yang mandiri dalam pembiayaan OP.

Agar kelanjutan persediaan air terjamin, maka perlu adanya kerjasama antara petani pemakai air melalui wakil-wakilnya yang duduk di P3A Federasi

dengan pihak swasta sebagai pengelola air. Untuk itu perlu ada kesepakatan kerjasama antara P3A Federasi dengan pihak swasta sebagai pengelola air yang diwakili oleh Unit Bagian Irigasi.



Gambar 3. Model Kelembagaan Irigasi Pasca Otonomi Daerah

Selain itu, perlu dibentuk Dewan Air (Nasional, Propinsi, Kabupaten) sebagai pengawas dan koreksi terhadap kinerja pengelolaan air tingkat atas (swasta). Fungsi pengawasan dan koreksi ini juga ditujukan kepada P3A Federasi sampai tingkat di bawahnya. Keanggotaan Dewan Air ini bisa berasal dari Perguruan Tinggi, LSM, Swasta, dan para pakar. Dalam menjalankan tugas dan fungsinya, dewan ini bekerja sama dengan instansi terkait, namun bersifat independen. Dewan air ini diharapkan mampu sebagai mediator didalam memperjuangkan hak dan kewajiban antara kedua belah pihak.

P3A tidak hanya mengelola air sebagai unit usaha, namun juga unit usaha lainnya, seperti pengadaan saprodi, simpan pinjam, jasa alsintan, dan lain sebagainya. Namun demikian, basis kegiatan utamanya tetap pada pengelolaan air irigasi. Selain mampu memenuhi kebutuhan petani, sebagian keuntungan dari unit usaha baru ini bisa dialokasikan untuk pembiayaan OP. Kedepan, dimungkinkan kontribusi terbesar dalam pendanaan biaya OP bukan lagi berasal dari iuran irigasi, namun dari unit usaha lainnya, seperti yang telah terjadi pada “Tani Subur” di Cibadak Sukabumi-Jawa Barat (Kurnia dan Judawinata, 2000).

Kunci kekuatan P3A untuk mandiri dalam melakukan kegiatan dan mengatasi persoalan yang dihadapinya adalah kepercayaan yang cukup tinggi dari anggota terhadap pengurus P3A. Pengurus yang mampu mengakomodir kepentingan para anggotanya merupakan faktor utama dalam meningkatkan partisipasi anggota terhadap kegiatan yang dilakukan oleh P3A.

Menurut Mochtar dan Asnawi (1995) semua unit usaha yang dilakukan oleh P3A dapat ditampung dalam bentuk Koperasi Air yang berbadan hukum sehingga akan lebih memudahkan dalam mendapatkan kredit bank. Pengembangan berbagai macam unit usaha tersebut dan didukung pendanaan yang memadai melalui pinjaman kredit dari pemerintah diharapkan akan mempercepat dalam mencapai kemandirian organisasi P3A tersebut .

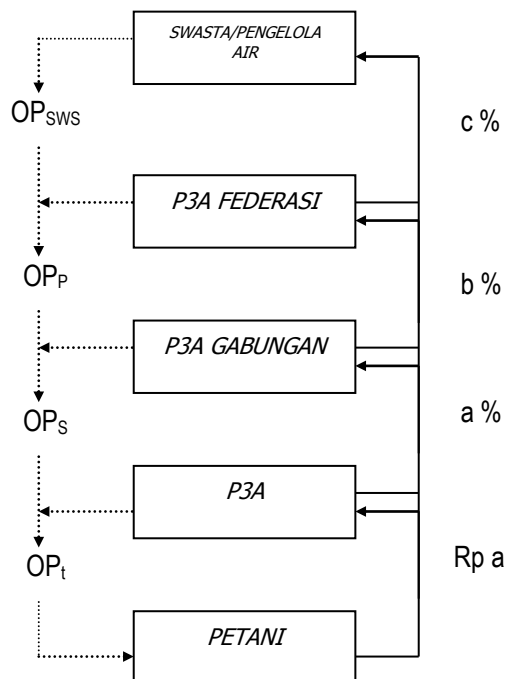
Untuk memperkuat permodalan pihak swasta dalam mengelola air irigasi di tingkat makro, sebaiknya saham tersebut juga bisa dimiliki petani anggota P3A yang berminat. Sistem kepemilikan saham ini akan mampu meningkatkan rasa kepemilikan petani terhadap organisasi tersebut, serta mampu meningkatkan rasa saling ketergantungan.

Untuk mendukung adanya proses pelayanan air secara memadai dan berkelanjutan, maka harusnya ada kejelasan antara hak dan kewajiban diantara masing-masing pihak yang terlibat. Ada dua kewajiban pokok yang harus dipenuhi oleh masing-masing pihak, yaitu kewajiban dalam pembagian batas saluran dalam pembiayaan OP yang tercermin kelancaran dalam pelayanan air dan kewajiban dalam menyetorkan sebagian penerimaannya ke organisasi di atasnya. Secara rinci pembagian kewajiban dalam pembiayaan OP adalah sebagai berikut (Gambar 4).

1. Dari atas sampai bendungan menjadi tanggung jawab pihak swasta
2. Sepanjang saluran primer menjadi tanggung jawab P3A Federasi
3. Sepanjang saluran sekunder menjadi tanggung jawab P3A Gabungan
4. Dari saluran tersier ke bawah (sampai petak sawah petani) menjadi tanggung jawab P3A.

Kewajiban dalam pembayaran IPAIR/iuran P3A adalah sebagai berikut:

1. Setiap petani pemakai air diwajibkan membayar IPAIR/iuran P3A dimana besarnya per ha sesuai dengan kesepakatan.
2. Di tingkat P3A iuran tersebut dikelola, sebagian dipakai untuk biaya OP, insentif pengurus, administrasi, dan sebagian lagi disetorkan ke P3A gabungan.
3. Cara pengelolaan dana yang terkumpul di tingkat P3A Gabungan sama dengan di tingkat P3A, dan sebagian lagi disetor ke P3A Federasi.
4. Demikian juga di tingkat P3A Federasi dana itu dikelola seperti di tingkat P3A dan P3A Gabungan dan sebagian disetor ke pihak swasta.



Gambar 4. Jalur pengelolaan dana IPAIR/iuran P3A



Disamping adanya kewajiban yang harus dipenuhi oleh petani pemakai air, petani pun berhak untuk mendapatkan pelayanan air yang memadai. Untuk menjamin adanya keseimbangan antara pelayanan air yang diterima petani dengan jumlah yang telah dikorbankan perlu dibuat aturan dengan penerapan sanksi yang jelas dan secara konsisten. Misalnya jika terjadi pencurian air, pengerusakan saluran, pelanggaran jadwal tanam dan pola tanam, dan lain sebagainya. Penerapan sanksi yang tegas akan mampu meningkatkan rasa tanggung jawab petani anggota dalam berorganisasi.

Selain itu, lembaga yang mandiri dapat dicirikan oleh : (1) mandiri dalam organisasi dan manajemen, (2) mandiri dalam pengelolaan keuangan, (3) mandiri dalam melaksanakan OP, dan (4) mandiri dalam menghadapi kekuatan-kekuatan luar

Dengan mengacu kepada dasar-dasar pemikiran di atas, maka paradigma dari P3A dalam konteks otonomi daerah dapat dikemukakan sebagai berikut :

1. Dari peran yang hanya produksi, menjadi peran yang mencakup agribisnis dan agroindustri secara keseluruhan
2. Dari wilayah kerja administratif atau hidrologis, menjadi wilayah kerja yang disesuaikan dengan unit bisnis yang akan dikembangkan (khususnya untuk OP, digunakan wilayah kerja berdasarkan kesisteman hidrologi termasuk dalam mengembangkan P3A gabungan atau P3A Federasi.
3. Dari banyak organisasi sektoral dengan kegiatan masing-masing di perdesaan, menjadi asosiasi agribisnis dan agroindustri yang utuh.
4. Dari “obyek” penyuluhan, menjadi subyek yang melakukan konsultasi bisnis secara proaktif
5. Dari hanya kegiatan informal, menjadi organisasi profesional berbadan hukum
6. Dari hanya kegiatan yang lebih bersifat sosial, menjadi kegiatan yang bersifat sosial ekonomi dan menjadi representasi petani ketika berhadapan dengan “kekuatan-kekuatan lain”
7. Dari pengaturan kegiatan yang bersifat gotong royong/kelompok, menjadi bersifat manajerial
8. Menjadi wakil petani di dalam Panitia Irigasi dan Panitia Tata Pengaturan Air (PTPA)

Dengan sosok P3A semacam ini, maka peran utama pemerintah adalah membantu memberikan bimbingan teknis keirigasian dan berbagai hal lain (lembaga konsultasi agribisnis), memberikan perlindungan hukum, menciptakan iklim yang kondusif, membantu infrastruktur agribisnis, dan memberikan informasi pasar yang akurat.

## PENUTUP

Melalui penggabungan P3A berdasarkan hamparan hidrologis (saluran sekunder) diikuti dengan kewenangan yang diperluas akan menunjang peningkatan efisiensi kinerja P3A. Hal ini akan dicirikan oleh: (a) kurangnya unsur birokratis, (b) komunikasi dan koordinasi relatif cepat dan lancar, (c) pihak-pihak yang berkepentingan terrepresentasi dalam kepengurusan organisasi gabungan P3A, dan (d) pengelolaan dana IPAIR akan lebih transparan dan demokratis.

Efektivitas penerapan institusi kolektif (P3A/P3A Gabungan) ditentukan oleh karakteristik *intrinsik* sumber daya air atau produknya. Semakin tinggi biaya transaksi, *free rider*, resiko dan ketidakpastian, maka semakin sulit kemungkinan menerapkan institusi kepemilikan dan menerapkan mekanisme harga sebagai instrumen kearah efisiensi. Alternatif lain dapat ditempuh melalui pemberdayaan institusi *community management* seperti, Perkumpulan Petani Pemakai Air.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambler, J. S. 1990. Irigasi di Indonesia : Dinamika Kelembagaan Petani. LP3ES. Jakarta.
- Dinas PU Pengairan Jatim. 1999. Pengairan Dalam Angka 1999. Dinas PU Pengairan Jatim, Surabaya
- Hayami, Y. and W. Ruttan. 1984. Agricultural Development, An International Perspective. The John Hopkins University Press, Baltimore and London.
- Kurnia G. dan R. Judawinata. 2000. Kemandirian Perkumpulan Petani Pemakai Air. Prosiding Lokakarya Kebijakan Pengairan Mendukung Pengembangan Agribisnis. Pusat Studi Pembangunan IPB, Bogor.
- Kuswanto. 1997. Penyesuaian Kelembagaan P3A: Belajar dari Pengalaman Pengembangan Usaha Ekonomi P3A di Kabupaten Nganjuk. PSI-UDLP UNAND.
- Sushila J. 1986. Subak : Sistem Irigasi di Bali dalam Irigasi di Indonesia: Dinamika Kelembagaan Petani. LP3ES.
- Mochtar Naim dan S. Asnawi. 1995. Aspek Kelembagaan Pembangunan Irigasi: Sebuah Pendekatan Holistik Terpadu.
- Pakpahan, A. 1991. Kerangka Analitik Untuk Penelitian Rekayasa Sosial : Perspektif Ekonomi Institusi. Prosiding Evolusi Kelembagaan Perdesaan, PSE, Bogor.
- Pasandaran, E. dan A. Taryoto. 1993. Petani dan Irigasi : Dua Sisi Mata Uang. Lokakarya Pembangunan Berkelanjutan dan Penanggulangan Kemiskinan di Tingkat Lokal, Bogor 15-17 Juni 1993, PSE, Bogor.
- Perum Jasa Tirta I. 2000. Profil Perusahaan Jasa Tirta. Malang-Indonesia.

- Rachman, B. 1999. Analisis Kelembagaan Jaringan Tata Air dalam Meningkatkan Efisiensi dan Optimasi Alokasi Penyaluran Air Irigasi di Wilayah Pengembangan IP Padi 300, Jawa Barat. PPS-IPB (tidak dipublikasikan).
- Rachman, B., Ketut Kariyasa, Maesti M. 2001. Analisis Sistem Kelembagaan Jaringan Air Serta Sikap dan Prilaku Petani Pemakai Air. Laporan Teknis Puslitbang Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Ruttan, V. W., 1985. Technical Change and Innovation in Agriculture. Strategic Management Research Center. University of Minnesota.
- Windya, W. 1997. Peranan Subak Agung dalam Pengelolaan Irigasi Secara Efektif dan Efisien. Pusat Dinamika Pembangunan, Universitas Padjajaran.