Kembali ke Alam Mengacu Konsep *Food Web* dalam Strategi Pembangunan Sektor Pertanian Jawa Barat

Oleh :
Wawan Gunawan[1] dan Zahidah[2]

1. Pendahuluan

Mengacu pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Bab 19 tentang Revitalisasi Pertanian Bagian IV halaman 1- 3 disebutkan bahwa pembangunan sektor pertanian rentan terhadap perubahan dan dampak-dampak lingkungan yang telah terjadi seperti penurunan kualitas tanah akibat penggunaan pupuk kimiawi yang berlebihan (terus menerus) dan budidaya perikanan yang hanya difokuskan pada komoditas unggulan tanpa diikuti dengan pengembangan komoditas lain yang akan memanfaatkan limbahnya bahkan dapat mempertahankan kualitas air. Mensikapi inspirasi dan arahan dari RPJMNN tersebut, dapat dimunculkan pertanyaan-pertanyaan besar berikut : bagaimana strategi pembangunan sektor pertanian yang akan diterapkan terutama hubungannya dengan pembangunan desa-kota yang dimaklumi bersama mengalami ketimpangan ? Apa bentuk energi balik (feedback) kota ke desa yang akan menjadi perekat interaksi kota-desa ? Teknologi apa yang dapat diterapkan menjadi media bersama (lintas sektoral) dalam menjalankan strategi pembangunan sektor pertanian di perdesaan ? Subsektor mana yang mampu mendukung percepatan pembangunan perdesaan di Jawa Barat?

2. Konsep Food Web

Food wed atau rantai makan memakan adalah konsep yang sederhana yang berasal dari pemahaman fenomena alam dan lingkungan. Dahulu sewaktu SMA di dalam buku Biologi pengadaan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (P dan K) dan saat ini di dalam buku-buku pelajaran Sains untuk Sekolah Dasar digambarkan bahwa rantai makanan itu sebagai proses makan memakan : yaitu tumbuhan sebagai produsen dimakan oleh tikus, lalu tikus dimakan oleh ular, selanjutnya ular dimakan burung elang, elang mati diuraikan oleh bakteri (dekomposer) menjadi unsur hara yang menyuburkan tanah, tanah yang subur menumbuhkan tanaman yang mengandung biji-bijian kemudian dimakan oleh tikus dan seterusnya menjadi siklus yang berkelanjutan di alam.

Dalam konsep ini MASUKAN (input) tanaman berproses menjadi KELUARAN (output) (biji-bijian) bagi tikus (dimakan tikus) dan limbah tanaman, input tikus menjadi output bagi elang dan menghasilkan limbah (sisa bangkai tikus) dan seterusnya. Sedangkan limbahnya sendiri dapat menjadi input bagi rantai lainnya. Kondisi ini selalu berpola input menghasilkan output dan limbah. Selanjutnya limbah yang diolah menjadi input bagai

1. Kepala Lab Sosek Kehutanan Fakultas Kehutanan Unwim
2. Dosen Jurusan Perikanan Fak. Pertanian Unpad
3. Keduanya kandidat doktor ilmu pertanian pada Program Pascasarjana Unpad

rantai berikutnya. Dengan demikian *food web* mengisyaratkan tidak adanya bahan yang sia-sia sehingga meniadakan limbah (*zero waste*), semuanya bisa menjadi *outcome*.

Menghayati pemahaman rantai makanan di alam dan lingkungan tersebut serta kaitannya dengan pertanian kita yang umumnya bergantung kepada sumberdaya lahan, mengundang pertanyaan, bagaimana implikasi teknologi yang berbasis *food web* tersebut ? Dan bagaimana implikasinya bagi kehidupan petani ?

3. Petani di Perdesaan Harus Bertumpu Pada Bioteknologi yang Tepat Guna

Hukum ekonomi produksi *Law of Diminishing Return* (pertambahan hasil yang semakin berkurang) akan selalu berlaku dan sekaligus menjadi peringatan bagi upaya mengubah paradigma pembangunan di sektor pertanian. Hukum ini menjadi peringatan bagi proses produksi pertanian yang memang hanya mengandalkan pada sumberdaya lahan. Apalagi sumberdaya lahan yang mengalami penurunan kualitas kimiawi dan biologis selama rentang yang pendek, misalnya kebijakan penggunaan pupuk buatan untuk intensifikasi pertanian tanaman pangan selama Orde Baru – Orde reformasi (lebih kurang 4 dekade), jelas akan memberikan dampak penurunan produksi. Ketika ketergantungan pertanian kita kepada lahan begitu besarnya, maka kestabilitan atau keberlanjutan kesuburan lahan merupakan kemutlakan. Artinya teknologi yang mampu mempertahankan keberlanjutan lahan tersebut haruslah optimal dalam menjaga kesuburan kimiawi dan biologis. Kecukupan unsur hara dan mikroorganisme tanah merupakan standar yang terus menerus harus diupayakan melalui penguasaan teknologi yang terus berubah. Perubahan teknologi yang tidak terkena hukum ekonomi di atas adalah rekayasa bioteknologi yang bersifat memperbaiki strain mikroorganisme tanah dan limbah/sampah organik sebagaimana peran mikroorganme dalam siklus makanan. Pada tanah yang sering diberi perlakuan pupuk kimia dan pestisida, cenderung menjadi tanah pembusuk (*putrefactive soil*). Sebaliknya tanah yang sering diberi bahan organik pupuk kandang/kompos, cenderung menjadi tanah fermentatif. Inokulasi mikroorganisme menunjang kondisi tanah menjadi tanah *zymogenic* (tanah yang bersifat fermentatif).

Pertanian yang bertumpu pada teknologi yang selalu berubah sedikit banyak akan selalu mempunyai tendensi peningkatan produksi atau setidak-tidaknya mencapai kestabilan produksi dan keseimbangan kelestarian lingkungan. Oleh karena itu, dampak dari perubahan teknologi tersebut adalah ketersediaan hara sepanjang waktu secara dinamis dan murah. Mengapa menjadi murah ? Apakah petani mampu menerapkannya secara sederhana dan mandiri ? Atau petani tetap diposisikan bergantung pada produk bioteknologi yang berasal dari pabrik ?

Bioteknologi yang merujuk kepada konsep food web dengan menggunakan mikroorganisme bakteri atau jamur semisal *Lactobacillus sp.*, *Streptomyces sp.*,

1. Kepala Lab Sosek Kehutanan Fakultas Kehutanan Unwim
2. Dosen Jurusan Perikanan Fak. Pertanian Unpad
3. Keduanya kandidat doktor ilmu pertanian pada Program Pascasarjana Unpad

Actinomycetes sp., dan kapang (ragi/yeast) dapat dibuat dengan menggunakan media/substrat yang tersedia di perdesaan seperti air seni ternak, gula aren, tepung tapioka, aci kawung, tepung beras, tepung kacang kedelai, susu perah, dedak halus dan sebagainya. Bahan-bahan tersebut merupakan sumberdaya lokal yang mudah diperoleh di desa. Mikroorganisme yang dihasilkan berfungsi sebagai starter fermentasi limbah organik manusia, sampah orgaik, hijauan dan ternak. Kaji terap yang dilaksanakan oleh penulis di Cipamatuh pada tahun 2003, telah melaporkan hasil identifikasi bakteri yang menguji pembuatan kultur EM4 oleh petani. Telah diperoleh species bakteri yang sama dengan bahan EM4 asal (starter) diantaranya, yaitu *Lactobacillus plantarum* yang memiliki sifat biokimia yang positif untuk fermentasi laktosa, glukosa, dan sukrosa (BPTP, 2003). Hal ini menyimpulkan bahwa petani akan memiliki pengalaman melalui pemanfaatan mikroorganisme yang bisa disederhanakan dan mendukung kemandiriannya dalam mengolah limbah menjadi pupuk organik. Dihubungakan dengan persoalan biaya input pupuk, petani dengan sendirinya terpacu melakukan penghematan dalam pengeluarannya disebabkan bertumpu pada sumberdaya lokal.

Kondisi di atas inilah kiranya yang ingin dicapai dalam program pengembangan ekonomi lokal dalam pembangunan perdesaan sebagaimana tertuang dalam RPJMN Bab 25 Bagian IV halaman 25-5 tentang Pembangunan Perdesaan, yaitu : (1) Penguatan rantai pasokan bagi industri perdesaan dan penguatan keterkaitan produksi berbasis sumberdaya lokal, (2) pengembangan dan penerapan ilmu dan teknologi tepat guna dalam kegiatan usaha ekonomi masyarakat perdesaan.

Kemandirian petani melalui kemitraan yang adil merupakan kata kunci yang harus menjadi pegangan bersama dalam mendorong pembangunan sektor pertanian di perdesaan. Kebergantungan petani kepada pembuat mikroorganisme komersil harus terletak dalam sosialisasi perubahan teknologi. Kebergantungan petani kepada pabrik harus terjadi kepada petani maju yang menghasilkan komoditi komersial, petani dengan skala ekonomis, perkebunan swasta dan negara. Selanjutnya pabrik pembuat produk semacam "EM4" seperti Probiotik, Stardec, Orgadec, Starter (MO) bisa berperan dalam inisiasi bahan dan menjaga stabilitas dan efektivitas fungsi "EM4" yang dikultur oleh petani dalam jangka panjang. Sumberdaya manusia yang dimiliki pabrik bekerja sama dengan perguruan tinggi atau lembaga peneliti dan penyuluh dapat memperoleh benefit dari perannya memberikan pelatihan kepada petani diberbagai perdesaan melalui program terpadu pemerintah dan pihak swasta.

Suatu perdesaan yang memiliki keunggulan komparatif ternak kerbau diyakini di dalam rumennya mengandung mikroorganisme yang sangat baik untuk mencernakan hijauan, sehingga pencernaan kerbau dianggap yang paling efisien diantara ternak ruminansia lainnya. Dengan demikian mikroorganime asal rumen kerbau ini akan berperan dalam penerapan bioteknologi untuk dekomposer (fermentasi) limbah-limbah dan sampah-sampah organik di perdesaan menjadi pupuk organik. Apabila petani diperdesaan mampu

1. Kepala Lab Sosek Kehutanan Fakultas Kehutanan Unwim
2. Dosen Jurusan Perikanan Fak. Pertanian Unpad
3. Keduanya kandidat doktor ilmu pertanian pada Program Pascasarjana Unpad

diberdayakan dalam memahami dan menerapkan pembuatan kultur mikroorganisme yang berfungsi sebagai dekomposer, maka masyarakat petani perdesaan akan masuk ke dalam era teknologi mikrooorganisme. Dalam kondisi seperti ini rumah jagal ternak menjadi penting tersebar di tingkat kecamatan yang memiliki prasarana jalan yang baik agar limbah dari rumah jagal dapat diolah menjadi pupuk untuk memenuhi keperluan desa-desa suatu kecamatan tertentu. Fasilitas pendukung (komplemen dan suplemen) seperti mobil kontainer pendingin daging dari rumah jagal dan kamar pendingin di pasar-pasar mutlak diperlukan, sebagaimana kebijakan pengadaan fasilitas *cooler* di sentra-sentra susu perah atau KUD susu perah.

Teknologi yang mengandalkan kinerja mikroorganisme dalam subsistem produksi pertanian dan mencontoh fenomena rantai makanan adalah *biocyclofarming* (Pertanian bersiklus, BCF). Teknologi ini sekaligus adalah pertanian organik, sehingga tidaklah relevan menggunakan mikroorganisme sekaligus menggunakan pestisida buatan (kimiawi). Teknologi ini dapat mejadi media bagi komoditi unggulan atau pada variasi pengembangan komoditi sesuai umur komoditi, lokasi dan tujuan. Inti dari keberhasilan penerapan teknologi ini adalah ketersediaan starter melalui penggunaan mikroorganisme, hijauan, ternak dan limbah. Teknologi BCF adalah media dinamis dari subsistem produksi pertanian Di dalam menerapkan teknologi ini, ego sektoral menjadi tidak relevan lagi, sebab tanaman pertanian terkait dengan ternak, ikan, perkebunan, hutan tanaman dan seterusnya, bergantung interaksi sumberdaya mana yang ingin difungsikan dalam teknolgi ini. Sebagai gambaran implikasi konsep ini dalam pembangunan pertanian di Jawa Barat diuraikan pada bagian selanjutnya.

2. Food Web pada Subsektor Perikanan

Sebagai contoh dalam bidang perikanan adalah budidaya ikan dalam Karamba Jaring Apung (KJA) di waduk serial Citarum. Di tiga waduk serial Citarum (Saguling, Cirata dan Jatiluhur), saat ini terdapat lebih dari 40 000 petak KJA, terbanyak di Waduk Cirata. Di tiga waduk tersebut sampai saat ini digunakan pakan buatan sebagai sumber pakan untuk ikan-ikan yang dipelihara. Selama itu diketahui bahwa pemberian pakan dalam budidaya ikan dalam KJA ini tidak semuanya dimakan oleh ikan dalam KJA atau ada sisa. Sisa pakan yang tidak termakan dan sisa metabolisme berupa feses dan urine ikan adalah limbah dari kegiatan KJA ini. Secara alamiah sisa pakan dan sisa metabolisme ini akan jatuh dan tersedimentasi di dasar perairan. Sisa pakan dan sisa metabolisme ini berupa material-material organik yang secara alamiah akan dirombak oleh bakteri pengurai menjadi hara anorganik yang bermanfaat untuk pertumbuhan organisme yang berfotosintesis (fitoplankton). Atau dengan kata lain sisa pakan dan sisa metabolisme ini memiliki potensi sebagai sumber pupuk alami. Dapat dibayangkan berapa besar potensi pupuk ini jika setiap petak KJA yang ditanami ikan sebanyak 50 kg dan dipelihara selama tiga bulan dengan jumlah pakan yang diberikan umumnya tiga persen dari bobot biomassa, dan berdasarkan

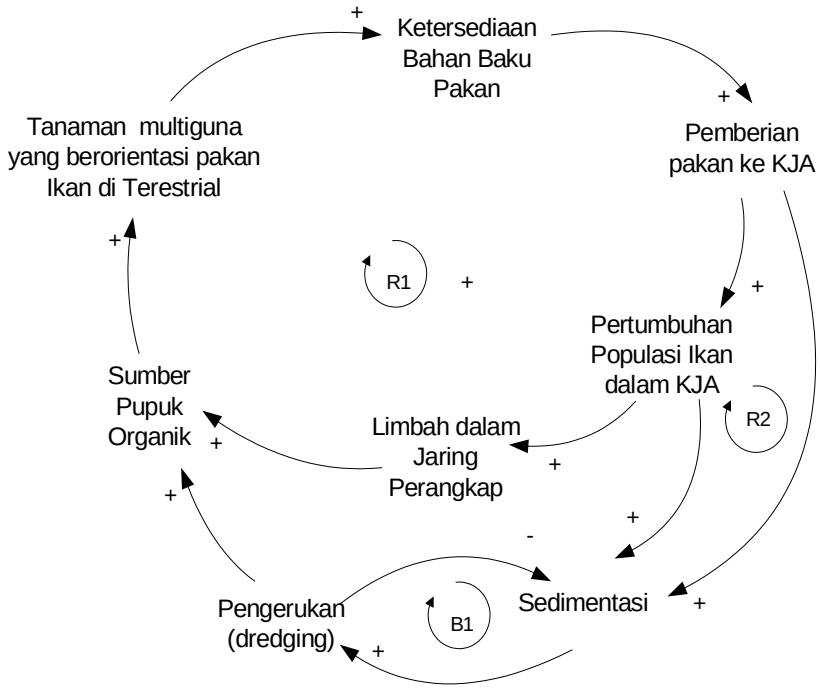
1. Kepala Lab Sosek Kehutanan Fakultas Kehutanan Unwim
2. Dosen Jurusan Perikanan Fak. Pertanian Unpad
3. Keduanya kandidat doktor ilmu pertanian pada Program Pascasarjana Unpad

penelitian diketahui bahwa pakan yang tidak dimakan oleh ikan setiap hari adalah sekitar 1225 gr/petak/hari (Costa-Pierce et al., 1990). Jika jumlah jaring yang beroperasi di ketiga waduk serial Citarum 25 000 petak, maka setiap hari terdapat potensi sebesar 30625 ton atau setara N 5296.25 ton dan P = 367.5 ton. . Yang menjadi pertanyaan disini adalah dengan cara bagaimana potensi yang sangat besar ini dapat dimanfaatkan sehingga limbah yang selama ini selalu menjadi masalah berubah menjadi berkah.

Berdasarkan literatur yang tersedia berkenaan dengan pemanfaatan sedimen di waduk yang diperkirakan memiliki potensi sebagai pupuk untuk kegiatan pertanian di ekosistem terestrial adalah dengan cara pengerukan (*dredging*) sedimen (Anderson, 1972) tersebut dengan menggunakan alat pengeruk tertentu dan memindahkannya ke lokasi-lokasi budidaya tanaman yang membutuhkan pupuk atau di sekitar waduk tersebut sebagai energi balik (*feedback*) sumberdaya waduk ke sekitar waduk. Dengan cara ini maka limbah dari kegiatan KJA yang selama ini sering menimbulkan masalah dapat terselesaikan dan status limbah yang berkonotasi negatif berubah menjadi input untuk kegiatan lain yang berkonotasi positif. Dengan adanya pemanfaaran ini maka konsep *food web* menjadi lengkap karena tidak ada lagi jaring yang terputus, serta kegiatan budidaya yang dilakukan tidak lagi parsial atau sektoral melainkan terintegrasi antar sektor, karena limbah dari suatu kegiatan menjadi input bagi kegiatan lain.

Cara lain pemanfaatan limbah budidaya di dalam KJA adalah upaya menangkap sisa metabilisme ikan dan pakan melalui jaring perangkap (*trap cage*) yaitu jaring apung yang dilapisi jaring dengan mata jaring (mesh size) yang lebih rapat. Melalui proses oksidasi dan fermentasi mikroorganisme di darat dari limbah ini akan dihasilkan pupuk sebagai mata rantai yang ditujukan sebagai input tanaman jagung misalnya, yang berguna bagi penyediaan pakan ikan dan ternak yang dibudidayakan di sekitar waduk. Melalui pendekatan System Dynamics, dimana hubungan antara variabel itu tidak bersifat linear namun merupakan hubungan yang melingkar (*causal loop*). Forester (1971) menyimpulkan, bahwa sistem disusun oleh beberapa interaksi *feedback loop*, yang mampu mengubah pengaruh negatif menjadi positif atau sebaliknya. Maka food web untuk kasus KJA dapat ditampilkan sebagaimana Gambar 1.

1. Kepala Lab Sosek Kehutanan Fakultas Kehutanan Unwim
2. Dosen Jurusan Perikanan Fak. Pertanian Unpad
3. Keduanya kandidat doktor ilmu pertanian pada Program Pascasarjana Unpad



Gambar 1.
Causal Loop Pemanfaatan Limbah pada Budidaya KJA dengan Kebijakan Teknologi Jaring dan Pengerukan

Keterangan Gambar :

1. Tanda + pada kepala panah dapat berarti **sebab** mempengaruhi **akibat** dengan perubahan yang sama, atau **sebab** akan menambah **akibat**.
2. Tanda - pada kepala panah dapat berarti **sebab** mempengaruhi **akibat** dengan perubahan yang berlawanan, atau **sebab** akan mengurangi **akibat**.

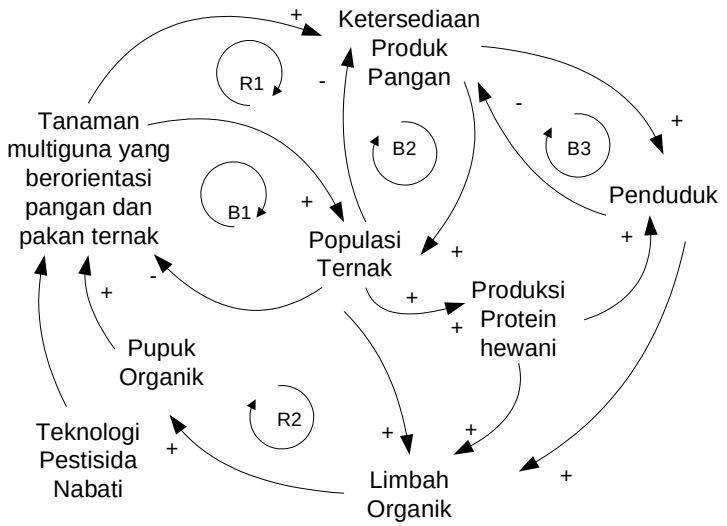
Gambar 1, menampilkan bahwa pertumbuhan dari sejumlah populasi ikan mendorong peningkatan kebutuhan pakan dan sekaligus meningkatkan feces di dalam jaring dan sedimentasi bahan organik di dasar waduk (*Reinforcing Feedback*, R1 dan R2), keberadaan populasi ikan ini akan diimbangi dengan adanya kegiatan pengerukan sedimen dari dasar waduk (*Balancing Feedback*, B1). Hubungan di atas memberikan juga pengertian bahwa peningkatan populasi ikan dalam KJA menghasilkan limbah yang bernilai rupiah, berupa bahan baku pupuk bagi tanaman pertanian, terutama dari jaring perangkap. Bahan baku pupuk ini memerlukan perlakuan mikroorganisme agar menghasilkan pupuk berkualitas dan siap pakai. Energi balik dari waduk adalah bahan baku pupuk bagi tanaman di terestrial (sekitar waduk).

1. Kepala Lab Sosek Kehutanan Fakultas Kehutanan Unwim
2. Dosen Jurusan Perikanan Fak. Pertanian Unpad
3. Keduanya kandidat doktor ilmu pertanian pada Program Pascasarjana Unpad

Selanjutnya, apabila pilihan tanaman sesuai konsep *food web* harus merupakan siklus, maka diperlukan pilihan tanaman yang mampu menghasilkan bahan baku bagi pakan ikan, misalnya kacang-kacangan dan jagung. Pakan dalam kondisi ini berasal dari lokasi sekitar waduk. Sedangkan pengerukan waduk yang memerlukan investasi alat berat, besarnya dapat dihitung setara (*opportunity cost*) dengan kematian ikan tahunan. Kasus kematian ikan di Waduk Cirata rata-rata 226 ton (Danakusumah dan Herawan, 2000) yang bernilai Rp 1,808 milyar (dihitung dengan rata-rata harga ikan tahun 2005 sebesar Rp 8000/kg). Kematian ikan yang terjadi pada umumnya terjadi sebagai akibat peristiwa umbalan (*turn over*). Umbalan adalah fenomena alam yang dipicu oleh beubahnya massa jenis air di permukaan (epilimnion) menjadi lebih besar dibandingkan dengan massa air yang ada di lapisan hipolimnion sehingga terjadi perpindahan massa air dari lapisan hipolimnian yang memiliki konsentrasi oksigen rendah dan seringkali memiliki kandungan bahan-bahan beracun di sedimen yang dapat menyebabkan kematian ikan yang hidup di lapisan epilimnion.

3. Food Web Pada Sub Sektor Pertanian Tanaman Pangan

Kebijakan ketahanan pangan tetap relevan karena sumber gizi utama umumnya masyarakat kita tetap berasal dari pertanian, baik berupa karbohidrat dan protein dari sumber padi-padian, kacang-kacangan (biji-bijian), ubi-ubian dan sebagainya. Sumber pangan tersebut akan menjadi sangat strategis karena akan mendukung perannya bagi siklus pengembangan ternak dan penghasil pupuk bagi tanaman pangan (multiguna) sebagaimana Gambar 2.



Gambar 2. Causal Loop Ketersediaan Pupuk Organik yang Mendukung Ketahanan Pangan melalui Teknologi BioCycloFarming

1. Kepala Lab Sosek Kehutanan Fakultas Kehutanan Unwim
2. Dosen Jurusan Perikanan Fak. Pertanian Unpad
3. Keduanya kandidat doktor ilmu pertanian pada Program Pascasarjana Unpad

Hubungan di atas menggambarkan, bahwa tanaman yang berorientasi pangan dan pakan akan mendukung peningkatan pengembangan ternak (R1) dan ketersediaan pangan penduduk (R2), juga meningkatkan besarnya penyediaan pupuk bagi tanaman pertanian melalui meningkatnya limbah organik yang dihasilkan penduduk dan ternak. Namun ketersediaan produk pangan akan mengalami pengurangan akibat bertambahnya populasi ternak dan penduduk. Sedangkan peran teknologi pestisida nabati akan bertindak sebagai intervensi kebijakan bagi pengembangan tanaman multiguna yang berwawasan lingkungan. Diantara tanaman multiguna yang berorientasi pangan sekaligus pakan, untuk padi, jagung, gandum, hanjeli (*Coix lacryma jobi*), jagung, dan kedelai. Sedangkan tanaman pendukungnya yang berorietasi agroindustri adalah rumput, sawit, aren, kelapa dan hutan tanaman dapat berupa sengon. Di dalam siklus tadi, limbah organik dapat pula dimanfaatkan sebagai energi melalui teknologi biodijester sesuai kebutuhan suatu penduduk.

Strategi pengembangan ketahanan tanaman pangan berbasis ternak dan sekaligus penghasil pupuk organik haruslah mencari tingkat optimasi dalam biocyclofarming-nya. Pertama, pada satu lokasi pengembangan pangan dan ternak harus diperoleh tingkat optimasi usaha atau skala ekonomis sebagai Spot BCF-1. Kedua, kondisi surplus dan defisit penggunaan input harus terjadi melalui interaksi dengan lokasi lainnya dalam Spot BCF-2 dan serusnya. Apabila strategi ini diarahkan menjadi program masal penyediaan pangan dan ternak di perdesaan, maka setiap desa merupakan spot BCF bagi desa lainnya dari suatu kecamatan tertentu atau antar dusun dalam sebuah desa.

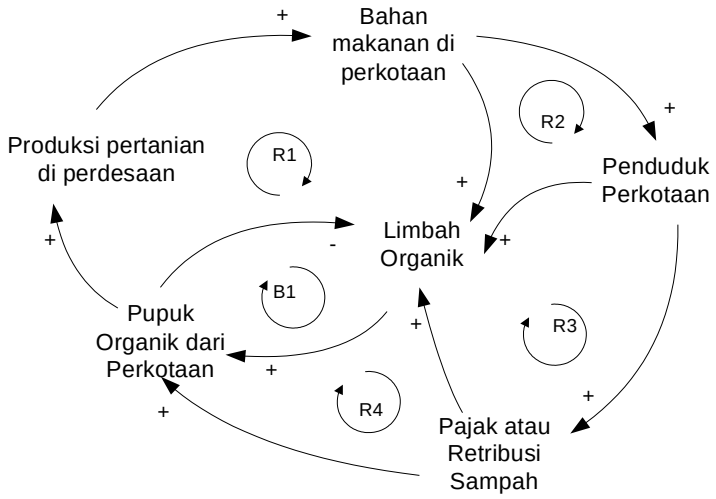
Model Spot BCF relevan pula diterapkan pada sebuah perkebunan, misalnyai di perkebunan teh atau sawit dengan tujuan menghasilkan dan menggunakan pupuk organik sebagai input produksi, diversifikasi produk dengan memproduksi ternak atau susu, serta menghasilkan komoditi yang berorientasi ekspor dan memenuhi ecolabeling.

4. Food Web Desa-Kota Untuk Penanganan Sampah Perkotaan

Desa yang merupakan basis pertanian memberikan andil besar memasok kebutuhan pangan di perkotaan. Output berupa komoditi pertanian ini sampai di pasar dan memberikan dampak berupa sampah organik pasar. Pada saat bahan pangan tersebut dimanfaatkan oleh rumah tangga, sisa buangan rumah tangga berupa sampah selalu ada. Apabila setiap rumah tangga telah mampu diberdayakan dalam mengelola sampahnya, maka akan diperoleh sampah organik yang bernilai sebagai bahan baku pupuk organik. Pengelola sampah akan memperoleh keuntungan ganda dari sampah anorganiknya. Selanjutnya melalui pajak dan retribusi sampah penduduk perkotaan yang dialokasikan untuk penanganan sampah haruslah menghasilkan pupuk bersubsidi bagi petani sebagai imbalan penyediaan pangan terhadap penduduk perkotaan oleh masyarakat petani dari perdesaaan.

1. Kepala Lab Sosek Kehutanan Fakultas Kehutanan Unwim
2. Dosen Jurusan Perikanan Fak. Pertanian Unpad
3. Keduanya kandidat doktor ilmu pertanian pada Program Pascasarjana Unpad

Keadaan tersebut secara dinamis dapat digambarkan oleh *causal loop* penanganan sampah perkotaan yang berfungsi sebagai energi balik pertanian ke perdesaan sebagaimana ditampilkan Gambar 3.



Gambar 3.
Causal Loop Penanganan Sampah Perkotaan yang Berfungsi Sebagai Energi Balik Pertanian ke Perdesaan

Pengembangan produksi pertanian di perdesaan terkait dengan peningkatan penyediaan pangan bagi penduduk perkotaan dan pupuk organik. Peningkatan produksi tanaman pertanian di perdesaan yang memperoleh suplai pupuk dari perkotaan akan terkait dengan berkurangnya limbah/sampah perkotaaan, sehingga melalui siklus ini akan tertanganinya sampah sebagai masalah publik, diperolehnya keuntungan bersama, dan peningkatan kepedulian penduduk perkotaan terhadap petani di perdesaaan.

Sesungguhnya melalui pemahaman Gambar 2 dan 3 di atas, melalui intervensi kebijakan pemerintah dapat dicanangkan energi balik penduduk perkotaan (dari 30 % penduduk pemilik deposito/tabungan terbesar) berupa aliran modal kerja pertanian ke desa-desa atau berupa alokasi bantuan pupuk organik desa. Kebijakan inipun didasari, bahwa generasi pertama penduduk perkotaan atau sebagian besar penduduk perkotaan yang sekarang berada sesungguhnya berasal dari perdesaan, serta saudara-saudara mereka masih berada di desa-desa.

1. Kepala Lab Sosek Kehutanan Fakultas Kehutanan Unwim
2. Dosen Jurusan Perikanan Fak. Pertanian Unpad
3. Keduanya kandidat doktor ilmu pertanian pada Program Pascasarjana Unpad

5. Strategi dan Program Pembangunan Sektor Pertanian Jawa Barat

Pelarian kapital ke luar negeri (*capital flight*) menjadi cerita yang telah sama-sama kita ketahui. Diperlukan pembalikan persepsi dari kondisi tadi, yaitu mengubah pelarian kapital keluar negeri menjadi pelarian kapital ke perdesaan. Terbukti bahwa strategi mendorong pinjaman modal luar negeri (*external capital induced-export led atau external market oriented*) membawa bencana krisis ekonomi, sebagaimana yang diungkapkan Gunawan (2003), kondisinya kini malah semakin berat mengingat ketimpangan ekonomi yang terjadi selama ini lebih disebabkan perekonomian nasional tumbuh dengan mengandalkan kekuatan eksternal, seperti pinjaman luar negeri dan tenaga ahli asing. Perekonomian nasional tidak tumbuh berdasarkan kekuatan/potensi sumber daya alam dan sumber daya manusia, dari dalam negeri sendiri. Seharusnya perkonomian rakyat mampu meningkatkan penggunaan sumberdaya domestik dan pasar domestik (*domestic base development*). Peningkatan pendapatan masyarakat perdesaan – kota kecamatan menjadi penting untuk membangkitkan permintaan pasar domestik. Dengan demikian strategi pembangunan ekonomi kerakyatan adalah strategi pembangunan pertanian yang seharusnya berorientasi pada *agricultural demand led*.

Strategi di atas nampaknya perlu dijabarkan ke dalam program jangka menengah sektor pertanian Jawa Barat. Oleh karena itu diperlukan program : Gerakan pemanfaatan sumberdaya alam lokal/domestik (*domestic base development*) melalui media teknologi BCF (inti usaha tanaman pangan dan ternak) di perdesaan yang bersifat lintas sektoral, yang akan membawa peningkatan interaksi masyarakat desa-kota dan mengatasi permasalahan perkotaan dalam rangka menyongsong masa depan bersama yang lebih gemilang. Indikator gerakan ini adalah surplus pangan dan ternak di Jawa Barat melalui kegiatan aksi masal penerapan BCF disetiap 2 desa per tahun diseluruh kecamatan Propinsi Jawa Barat. Apabila setiap kecamatan mempunyai 5-6 desa, maka dalam jangka waktu 3 tahun gerakan ini telah tersebar di seluruh perdesaan. Tahap terminasi atau *exit programe* dapat dilakukan pada tahun ke-4 dan ke-5.

1. Kepala Lab Sosek Kehutanan Fakultas Kehutanan Unwim
2. Dosen Jurusan Perikanan Fak. Pertanian Unpad
3. Keduanya kandidat doktor ilmu pertanian pada Program Pascasarjana Unpad

Pustaka

Anderson, J.M. 1972. *The Eutrophication of Lakes. Dalam* Toward Global Equilibrium: Collected Papers, D. L Meadows dan D.H. Meadows (eds.). Wright-Allen Press, Inc. Cambridge

Badan Perkajian Teknologi Pertanian (BPTP) JawaBarat. 2003. Kaji Terap, Pengembangan Ekonomi Perdesaan melalui : Pemberdayaan Kelompok Tani dengan Menerapkan Teknologi Biocylofarming Berawal Ternak Sapi di Kawasan Cipamatuh. Laporan Akhir tahun 2003 oleh Maman H. Karmana, Wawan Gunawan, Zahidah, Hesti Raharja, Dwi Mulyanti. Kerjasama BPTP Jabar dengan Fakultas Pertanian Unpad.

Costa-Pierce, O. Soemarwoto, O.C.M. Roem, dan T. Herawati. 1990. *Water Quality Suitability of Saguling and Cirata Reservoirs for Development of Floating Net Cage Aquaculture*. Reservoir Fisheries and Aquaculture Development for Resettlement in Indonesia. ICLARM Tech. Rep. Page 23-378.

Danakusumah, Edward dan Herry Herawan. 2000. Kematian Masal Ikan Budidaya di Perairan Waduk dan Kemungkinan Penaggulangannya. Semiloka Nasional Pengelolaan dan Penanganan Danau dan Waduk, Bandung 7 Nopember 2000. Unpad. Bandung.

Forrester, Jay.W. 1971. *Principles of Systems*. System Dynamics Series. Productivity Press. Oregon.

Gunawan, Wawan. 2003. Ekonomi Kerakyatan dan Tata Ruang, Makalah dalam Lokakarya Pembentukan Kelompok Masyarakat dalam rangka Peningkatan Kapasitas Ruang Daerah Kabupaten Subang. Kerjasama Pemerintah Kabupaten Subang dengan LPPM Universitas Winaya Mukti.

Peraturan Presiden RI No. 7 tahun 2005 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RJPMN) 2004-2009.

1. Kepala Lab Sosek Kehutanan Fakultas Kehutanan Unwim
2. Dosen Jurusan Perikanan Fak. Pertanian Unpad
3. Keduanya kandidat doktor ilmu pertanian pada Program Pascasarjana Unpad

1. Kepala Lab Sosek Kehutanan Fakultas Kehutanan Unwim
2. Dosen Jurusan Perikanan Fak. Pertanian Unpad
3. Keduanya kandidat doktor ilmu pertanian pada Program Pascasarjana Unpad

6. Petani di Perdesaan Bertumpu Pada Bioteknologi yang disederhanakan
7. Teknologi BioCyclo Parts Sebagai Media Dinamis Subsistem Produksi Pertanian
8. Potensi Sumberdaya Alam Perdesaan Sebagai Input Produksi Pertanian
9. Strategi dan Program Pembangunan Sektor Pertanian
10. Food Web pada Gerakan Rehabilitasi Lahan Kritis (GRLK) atau Gerhan
11.

1. Kepala Lab Sosek Kehutanan Fakultas Kehutanan Unwim
2. Dosen Jurusan Perikanan Fak. Pertanian Unpad
3. Keduanya kandidat doktor ilmu pertanian pada Program Pascasarjana Unpad