



Disunting oleh: Abram Bicksler dan Rebecca Garofano

Pakan Hasil Pertanian Mandiri: Pembuatan Pakan Babi

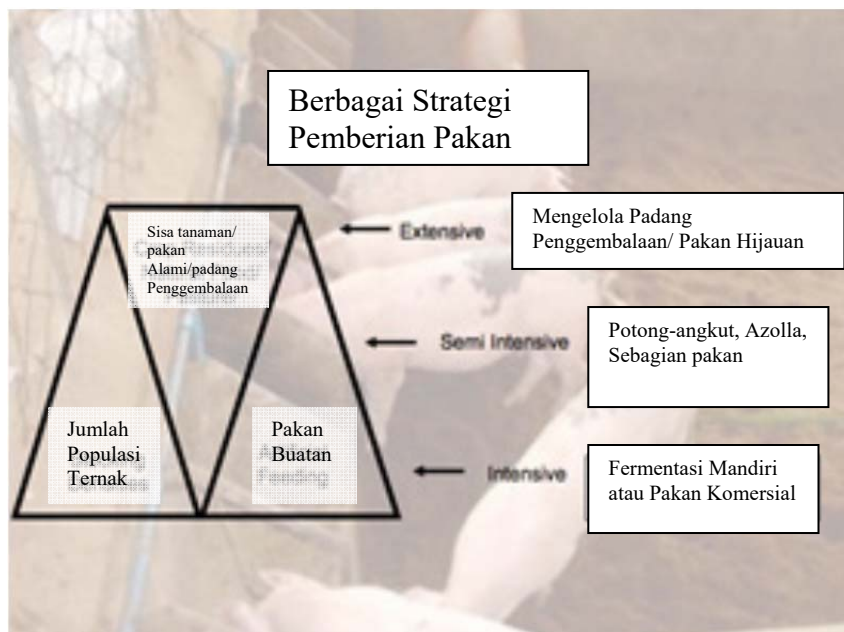
Oleh Keith Mikkelson, Direktur Eksekutif, Aloha House,
Puerto Princesa, Palawan, Filipina

Terjemahan Bahasa Indonesia: Tyas Budi Utami, *ECHO Asia Foundation, Thailand*

[Catatan Editor (AB)]: Keith telah menerapkan pertanian berkelanjutan di Aloha House Orphanage di Puerto Princesa selama 15 tahun. Pertaniannya memproduksi makanan kaya gizi untuk memenuhi kebutuhan panti asuhannya maupun para pelanggan lokal. Bulan Mei yang lalu, saya mendapat kehormatan mengunjungi Keith dan keluarganya di Aloha House, tempat ECHO Asia Philippines Sustainable Agriculture Workshop yang kedua diadakan. Saya sungguh terkesan oleh keberhasilan yang mereka capai di lahan sempit dengan menggunakan sedikit asupan dari luar lahan pertanian mereka sendiri. Keith sangat murah hati dan terbuka dalam membagikan pengalaman dan pengetahuannya kepada para pengunjung dan jejaring ECHO yang lebih luas. Dalam Catatan ECHO Asia No. 20, Keith telah membagikan tentang pakan ikan yang dihasilkan dari lahan pertanian mandirinya itu. Dalam terbitan kali ini, Keith akan membagikan beberapa hal mendasar yang diperlukan untuk membuat pakan babi sendiri.]

PENDAHULUAN

Kesuburan yang dihasilkan dari lahan pertanian sendiri turut menyumbang terwujudnya



terwujudnya sistem pertanian yang lebih berkelanjutan. Sisa-sisa tanaman dan pupuk kandang merupakan bagian dari siklus hara dan bisa mengurangi biaya asupan melalui proses pengomposan termofilik, vermikultur, produksi bokashi atau pupuk hijau.

Gambar 1. Berbagai Strategi Pemberian Pakan

Para petani juga dapat menghemat biaya jika mereka membuat pakan ternak dengan mengelola dan menggunakan sumberdaya yang telah tersedia. Sebagai contoh, petani bisa mengembangkan padang penggembalaan menggunakan sistem penyenggotan terencana untuk sapi; membuat pakan babi dari sisa-sisa tanaman atau produk sampingan susu (seperti air dadih dan *skim milk*); menanam perdu tumbuhan polong untuk potong-angkut; dan membudidayakan paku-pakuan mengambang serta tanaman-tanaman air lainnya sebagai suplemen pakan.

Bertambahnya jumlah dan kepadatan populasi ternak akan membuat petani yang rajin mencari berbagai cara dan alat untuk mengembangkan aliran hara yang menguntungkan sistem pertaniannya. Artikel ini menjelaskan berbagai metode dan teknik yang dibutuhkan oleh petani skala kecil untuk memproduksi pakan babi di lahannya sendiri. Saat Anda membaca tulisan ini, mohon diingat bahwa hal terpenting yang harus dilakukan oleh petani adalah memanfaatkan sepenuhnya semua sistem ekstensif yang ada di lahan pertaniannya (yang sifatnya lebih pasif). Sesudah hal ini dilakukan, barulah mereka bisa mempertimbangkan kemungkinan mengintensifkan operasi pertaniannya secara menyeluruh (Gambar 1).

[Catatan Penulis: Penting diperhatikan bahwa ada banyak jurnal, makalah dan panduan yang memperingatkan kita agar berhati-hati karena kita cenderung mengesampingkan metode-metode produksi pakan yang sudah dilakukan hanya karena ingin menerapkan sistem yang lebih intensif tanpa terlebih dulu melakukan penilaian yang cermat yang diikuti pengembangan teknologi-teknologi baru dengan masa transisi yang direncanakan dan dibiayai dengan baik, serta realistis.]

ULASAN SISTEM ALOHA

Saat merencanakan cara pemberian pakan bagi ternak babi, kami terlebih dahulu memastikan keamanan sumber pakan, baik dari lahan sendiri maupun dari luar. Langkah ini sangat penting namun sering terlewat. Saran dari Skillicorn patut diperhatikan: "Sebagian besar petani tidak selalu memastikan semua bahan untuk menyiapkan pembuatan pakan komplit di lahannya atau peralatan untuk mencampur dan menghasilkan pelet yang dibutuhkan untuk membuat pakan. Oleh sebab itu, mereka harus selalu memastikan adanya sumber bahan pakan dari lahan sendiri atau dari sumber lain, dan langkah pengelolaan ini tentu saja bukan hal yang mudah dilakukan" (Skillicorn, 1993). Di Aloha House, kami membeli tepung ikan, dedak padi dan kopra dari sumber-sumber lokal. Kami juga memelihara bermacam-macam perdu polong, dan paku-pakuan mengambang sebagai upaya berjaga-jaga untuk memberikan pasokan tambahan seandainya tidak berhasil membeli pasokan protein.

Pengalaman kami bersumber dari menangani ternak babi dari varietas *Landrace*, *Duroc*, dan *Large White*. Kami juga beternak babi lokal dari jenis moderen serta hasil persilangan yang memberikan respon baik terhadap berbagai pemberian pakan intensif. Varietas-varietas di atas pertumbuhannya konsisten meningkat cepat saat diberi pakan terfermentasi yang kami hasilkan sendiri. Varietas *Large White*, *Duroc* dan *Land Racepigs* mudah kami peroleh dari langganan kami yaitu para pemasok anakan babi dan para pembiak kecil-kecilan lainnya yang terpercaya. Varietas-varietas ini bisa menyesuaikan dengan sistem pola pakan yang kami berikan.



(Atas ke Bawah). Gambar 2. Babi liar yang dipelihara dengan cara ditambatkan seperti *Sus ahoenobarbus* di Palawan, Filipina, jarang menjadi gemuk.

Gambar 3. Babi-babi gembira menikmati serbuk gergaji yang diinokulasi dengan EM.

Gambar 4. Proses melahirkan anak-anak babi dilakukan dengan memberikan pakan hasil pertanian mandiri yang bermutu tinggi dan tambahan kapur ternak yang dihancurkan sangat halus.

Gambar 5. *Amorphophallus palawanensis* – umbi kaki Gajah di Palawan, Filipina.

Di daerah kami, yaitu Palawan, Filipina, babi pribumi merupakan alternatif bagi ternak babi jenis moderen. Cara paling ekonomis untuk beternak babi lokal adalah dengan ladang penggembalaan yang ditanami tanaman senggutan dan umbi-umbian. Dalam sistem ladang penggembalaan, tantangan utama memelihara babi pribumi adalah bagaimana menjaga mereka tetap sehat dan membuat pagar yang biayanya terjangkau. Moncong babi ini kuat dan mereka pintar menumbangkan tanaman sampai ke akarnya sehingga dapat melarikan diri jika tidak dipagari dengan baik. Babi-babi lokal ini biasanya ditambatkan dan tidak diumbar di ladang penggembalaan. Sering mereka harus bersaing memperebutkan sisa-sisa makanan dengan binatang ternak lainnya. Babi-babi ini cenderung tumbuh kerdil dan jelek, juga mudah terserang parasit (Gambar 2). Secara internasional, panduan dasar untuk beternakbabi ini adalah membesarkannya di kotakan-kotakan berisi tanah. Menambatkan babi adalah praktek yang tidak disarankan. Untuk memelihara babi lokal, *The University of Florida* menyarankan kotak berukuran 25meter persegi perekor babi (Meyer, 1993).

Di Filipina, baik *Negros Warty Pig* (*Sus cebifrons negrinus*) maupun *Palawan Bearded Pig* (*Sus ahoenobarbus*) sampai tingkat tertentu telah berhasil disilangkan dengan jenis babi moderen, namun dokumentasi mengenai konversi pakan dan berat badan yang dihasilkan sulit ditemukan. Para peternak babi hutan di Inggris (UK) menyilangkan pejantan babi liar galur murni dengan babi betina yang sudah ditenakkan (biasanya varietas *Tamworths*) untuk menghasilkan jumlah anak babi yang lebih banyak, dari rata-rata 5 ekor menjadi 9 ekor anak babi hasil persilangan. Kesehatan dan kekuatan babi-babi hibrida akan turut menentukan kemampuannya menyikapi pergantian pakan. Selain itu, babi-babi hibrida diuntungkan oleh pakan yang difermentasi. Meskipun diberikan pakan pengganti yang lebih baik bisa saja tambahan biayanya melebihi penambahan berat badan babi.

Isi artikel ini akan membahas berbagai metode untuk dan manfaat dari menurunkan biaya pakan bagi jenis babi moderen yang berat badannya cenderung lebih cepat bertambah dan yang ditenakkan dengan memeliharanya

di lingkungan yang dikelola dengan menggunakan lantai semen atau beralaskan serbuk kayu. Di Aloha House, kami telah menerapkan protokol babi bahagia “tanpa mandi” seperti yang dipromosikan oleh berbagai jaringan Pertanian Alami/*Natural Farming*. Penjelasan lengkap mengenai sistem ini dibahas dalam buku saya, *Sistem Pertanian Berkelanjutan di kawasan Tropis/A Natural Farming System for Sustainable Agriculture in the Tropics*. Dalam sistem ini, babi-babi dipelihara dalam bedengan bubuk gergaji setebal 1m dan pakannya ditambah dengan EM. Bedengan bubuk gergaji ini diairi dan disemprot setiap minggu. Bahkan babi betina pun suka melahirkan di bedengan yang tebal dan diberi pakan yang difermentasi (Gambar 3&4).

Sumber-sumber Pakan

Di sebagian besar negara, banyak bahan pakan bermutu tinggi tersedia. Pastikan Anda berhasil menemukan kualitas bahan lokal yang terbaik. Perhatikan juga bahwa banyak program pakan dalam industri ternak komersial yang tidak dapat diterapkan atau tidak mendatangkan keuntungan jika dijalankan di negara-negara berkembang!

Memilih Asupan Bermutu Tinggi

Babi yang diberi pakan jagung merupakan fenomena yang muncul akibat berlimpahnya produksi tepung jagung murah di negara-negara industri. Jagung moderen mempunyai kandungan karbohidrat yang lebih tinggi sehingga kandungan proteinnya menjadi lebih rendah. Jika diperbandingkan, beras mengandung protein mentah dua kali lebih tinggi daripada jagung, dan harganya sering lebih murah. Dalam sebuah sistem pakan alami, protein menjadi penentu nomor satu atas pertumbuhan dan kinerja hewan ternak; sekaligus merupakan bahan yang harganya paling mahal. Dalam sebuah sistem pakan alami, jika Anda menjaga agar tingkat protein yang diberikan sesuai dengan umur ternak, maka semua bahan lain akan serta merta menyeimbangkan. Saat membuat pakan babi, bahan yang perlu Anda bayar adalah protein. Rumusan pakan model lama yang berbasis jagung didasarkan pada varietas jagung yang memiliki kandungan protein lebih tinggi dibandingkan jagung galur moderen yang menembus rantai pasokan makanan kita (yang juga mengandung residu *glyphosate* dan seringtelah melalui proses rekayasa genetik). Di Palawan, tempat Aloha House berada, harga jagung dua kali lebih tinggi sedangkan kandungan proteinnya hanya setengah dari protein dedak, sehingga protein dari jagung menjadi empat kali lebih mahal daripada protein beras. Kita tentunya ingin agar pasokan pakan alami untuk babi-babi kita itu murah harganya sekaligus menjamin produk akhir yang dihasilkan adalah yang terbaik.

Keunikan Penggunaan Tanaman Pangan dan Sisa-sisanya di Berbagai Penjuru Dunia

Ada banyak solusi inovatif pemberian pakan di berbagai negara. Di Filipina orang-orang umumnya memanfaatkan daun kacang tanah, batang/bonggol jagung, sisa-sisa kol, dan batang pisang. Bahan-bahan ini merupakan hasil sampingan pertanian yang bermanfaat untuk membuat pakan babi. Singkong kering juga digunakan di Mindanao dan di kepulauan Luzon. Di Palawan, daun tunggal suweg liar *Amorphophallus paeoniifolius* berukuran besar dipanen dari lapisan bawah hutan rawa dan diiris atau dipotong-potong untuk pakan (Gambar 5). Di India, varietas

suweg-suweg liar ini sengaja ditanam untuk memperoleh umbinya yang dapat dimakan dan umum disebut sebagai umbi kaki gajah.

Di Thailand, batang pisang difermentasi untuk pakan babi. Batang pisang segar yang baru saja diiris-iris atau dirajang kemudian dicampur dengan gula dan bongkahan garam (dengan perbandingan 100kg cacahan batang pisang:4 kg gula: 1 kg garam batu) lalu difermentasi selama 3 hari dalam sebuah ember. Proses fermentasi dipercepat dengan menambahkan berbagai mikroorganisme yang tumbuh secara alami. Setelah tiga hari, produk yang difermentasi ini dicampur dengan dedak tinggi protein dan tepung ikan dengan berat yang sama (Tancho, 2015). [Catatan Editor: Untuk rincian dan rujukan lebih rinci mengenai resep pakan babi dalam pertanian alami ini, silahkan melihat buku "Natural Farming Cartoon" karya Dr. Arnat Tanchoyang yang tersedia di kantor ECHO Asia dalam bahasa Inggris, Thai, dan Khmer.]

Di Kenya, batang ubi jalar merupakan hasil sampingan yang sangat berharga bagi ternak. Tumbuhan merambat ini dicacah dan difermentasi menggunakan EM-1. Untuk meningkatkan kinerjanya bisa ditambahkan tepung jagung dan protein ("How to Make Your Own Pig Feed on the Farm," 2015).

	Vetiver Muda	Vetiver Dewasa	Vetiver Tua
Energi (kkal/kg)	522	706	969
Kemampuan Dicerna/Digestibility [%]	51	50	-
Protein [%]	13.1	7.93	6.66
Lemak[%]	3.05	1.30	1.40

Tabel 1. Potensi Rumput Potong-Angkut –*Chrysopogon zizanioides* (vetiver) (Wikipedia).

Tumbuhan polong/Legum dan Rumput Potong-Angkut

Rerumputan bisa menjadi sumber pakan hijauan yang penting bagi ternak. Menurut Dr. Martin "sekitar 75% pakan hijauan yang dikonsumsi ternak di daerah tropis adalah rerumputan" (Martin, 1993). Di Aloha House, kami menumbuhkan beragam



Gambar 6. Potong-angkut— melahap rumput vetiver muda dengan semangat.

pakan hijauan; Vetiver muda dapat dipanen beberapa kali selama musim hujan dan

rumput yang kami tebang-angkut untuk pakan babi (Gambar 6; Tabel 1. Dibandingkan dengan ternak yang suka menumbangkan tanaman-tanaman, manusia jauh lebih mampu memanen secara hati-hati dan meninggalkan tanaman tetap utuh). Kami menanam *Chrysopogon zizanioides* (Vetiver/rumput akar wangi) sebagai penahan lereng dan untuk mengelola kolam-kolam kecil dalam sistem pemanenan lahan basah kami.

Kami juga menggunakannya sebagai

tetap menjaga nilai gizinya sebagai pakan. Kami juga menggunakannya sebagai pakan hijauan; Vetiver muda dapat dipanen beberapa kali selama musim hujan dan tetap menjaga nilai gizinya sebagai pakan. Kami juga menggunakan potongan segar *Pennisetum purpureum* (Rumput Gajah) sebagai pakan hijauan bagi babi dan sapi.

Di Aloha House, sejak 2001 kami sudah menerapkan sistem Teknologi Pertanian Lereng (*Sloping Agricultural Land Technology- SALT*) (Watson, 1985). Sistem ini menggunakan pohon legum dan semak-semak menahun untuk menjaga kestabilan lereng, juga menggunakan tanaman-tanaman tahunan di lembah-lembah. Tumbuhan polong yang bisa difermentasikan ini menjadi sumber protein dan vitamin yang penting serta sumber enzim yang akan memudahkan pakan dicerna. Selama bertahun-tahun, kami telah menyimpan benih dari tanaman yang sangat subur ini dan memperbanyak stok benihnya. Kami juga telah membuat tegakan dan kontur *Desmodium rensonii* (nama lokal: Kacang Stilo), *Flemingia congesta* (Orok-orok), *Indigofera*, *Gliricidia sepium* (Tarumatau/Gamal), *Leucaena leucocephala* (Ipil-Ipil), dan *Mangium acacia* (Akasia Mangium). Semua spesies legum ini sangat bernilai untuk digunakan sebagai bahan pakan yang difermentasi ("*Nitrogen Fixing Trees Start Up Guide*," 2008).

Fermentasi Hijauan

Sisa-sisa tanaman bisa digunakan untuk mengurangi biaya pakan. Di Aloha House, kami telah berhasil menggunakan legum seperti daun kacang tanah, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *Flemingia congesta*, *Desmodium rensonii*, dan *Pueraria lobata* (Kudzu). Kami juga memanfaatkan kelor/moringa dan paku-pakuan mengambang. Di jejaring Pertanian Alami Korea/*Korean Natural Farming* (KNF), ada zat-zat tambahan yang dihindari kehadirannya dalam pakan babi karena diduga mempunyai efek yang merusak. Kami menerapkan sistem KNF untuk peternakan babi di Aloha House, dan karena itu kami tidak menggunakan batang rambat kacang-kacangan atau daun singkong karena adanya laporan-laporan mengenai efek buruknya. Efek-efek samping ini tidak didokumentasikan dengan baik, tetapi sebagai tindakan berjaga-jaga kami menghindari penggunaannya. Selain itu kami memiliki banyak alternatif lain yang tersedia. Protokol untuk memperkenalkan bahan-bahan baru dalam sebuah rumusan pakan adalah penambahan bahan baru dilakukan secara pelan-pelan dan satu demi satu, sehingga kita bisa menemukan bahan mana yang terbukti memberikan efek. Waspada terhadap efek buruk. Lakukan rekam jejak penambahan berat badan babi dan bandingkan dengan pertumbuhan normalnya. Jika terjadi *scouring* (diare), singkirkan bahan yang sedang diuji-coba itu dan gunakan kembali komponen pakan yang sudah teruji.

Hasil Sampingan Penggilingan

Untuk membuat campuran pakan yang bagus untuk babi-babi Anda, carilah asupan yang bermutu tinggi. Biasanya asupan seperti ini bisa diperoleh dari penggilingan-penggilingan lokal. Dedak padi dengan mutu "D1" (yang dijelaskan lebih rinci di bawah ini) bisa dijadikan bahan berkualitas premium bagi ternak. Hindari penggunaan dedak peringkat D2 sampai D4 yang mutunya lebih buruk karena kandungan proteinnya lebih rendah, sedangkan persentase serat yang bisa dicerna (yaitu, selulosa) lebih tinggi. Untuk informasi lebih jauh lihat catatan saya dalam *Rice*

Mill Primer (Mikkelson, 2005). Kelompok dedak lainnya (jagung, gandum, dll) juga bisa digunakan, tetapi waspadalah apakah penggunaannya membuat Anda terpaksa merugi dalam hal kandungan protein kasar. Dedak beras dengan kualitas tinggi mengandung 12% sampai 14% protein kasar, sedangkan sebagian besar varietas jagung moderen mengandung hanya setengah dari jumlah protein kasar tersebut.

Tepung kopra adalah hasil samping ekstraksi lemak kelapa dan bisa diperoleh dari pabrik minyak. Tepung kopra mengandung protein kasar sampai 24%, tetapi pemakaiannya bisa dibatasi sampai 10% dari berat formula yang Anda buat. Kopra mengandung protein bermutu tinggi tetapi juga mengandung banyak lemak (serupa dengan lalat Tentara/*Black Soldier*). Lemak yang terlalu banyak di dalam pakan dapat menyebabkan diare, dan juga menyebabkan penurunan berat badan karena berkurangnya konsumsi karbohidrat dan protein. Tepung kopra masih perlu dimasukkan ke dalam rumusan pakan sampai paling banyak 10%, karena di daerah kami harga kopra sangat murah. Fermentasi (dibahas selanjutnya) akan membuat protein dalam bubuk kopra semakin mudah dicerna. Jika tidak tersedia bubuk kopra, tingkatkan jumlah daging ikan yang digunakan.

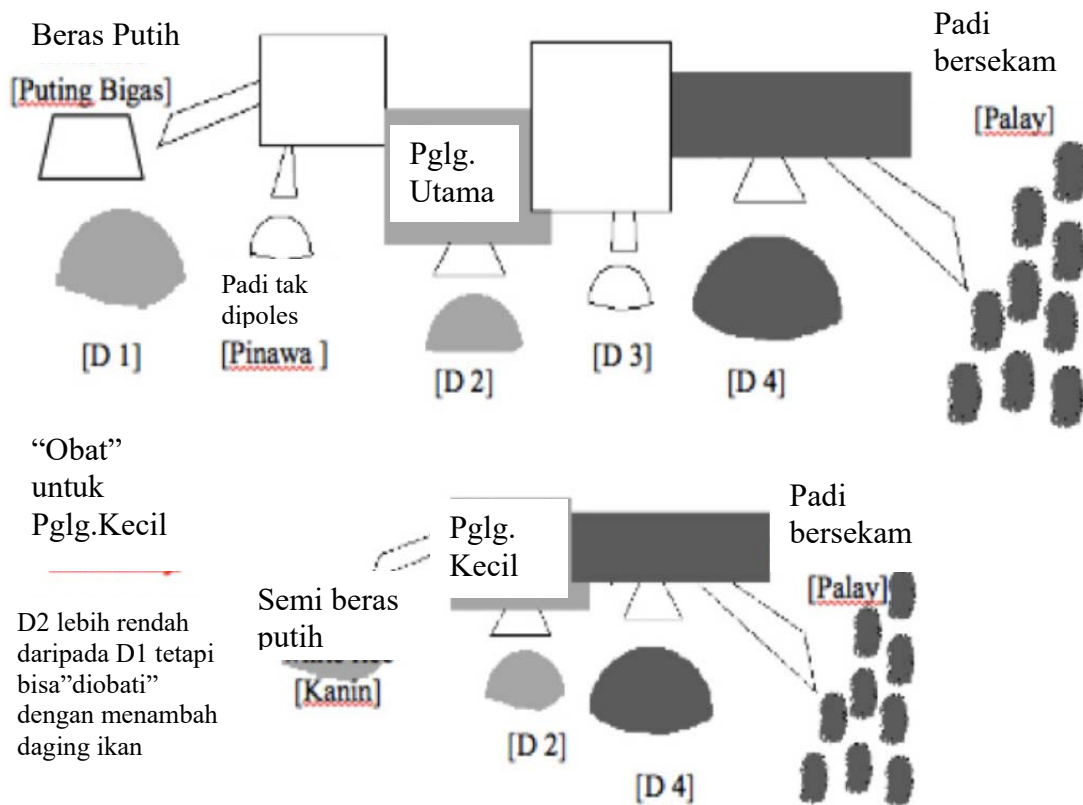
Berbagai Tantangan Penggilingan Padi

Penggilingan padi Cono berukuran besar mampu menghasilkan beras poles bermutu tinggi (sering diberi label “WMR”/*Well Milled Rice*). Proses ini meninggalkan produk sampingan yang sangat berguna untuk bahan pakan (Gambar 8). Dibandingkan dengan hasil sampingan beras lainnya, dedak beras D1 ini mempunyai kandungan vitamin, mineral dan protein yang tertinggi.

Di banyak daerah, hanya ada penggilingan skala kecil (kadang-kadang disebut Penggilingan Satake/*Satake Mills*). Penggilingan semacam ini tidak bisa memoles berasnya dengan sangat baik dan mungkin memberikan label “RMR” (*Regular Milled Rice*). *Satake Mills* hanya menghasilkan dedak D2, yang mutunya lebih rendah dibandingkan D1. Namun dedak D2 bisa dipakai dalam rumus pakan di Aloha House kalau diberi tambahan daging ikan sebanyak 25% dari berat total bahan formula dasarnya.

Paku-pakuan Mengambang

Banyak paku-pakuan mengambang dan tumbuhan air yang tinggi kandungan proteinnya. Tumbuhan air bisa tumbuh baik di kolam-kolam yang cukup subur untuk mendukung pertumbuhannya. Paku-pakuan ini dapat digunakan untuk pakan babi dan sangat bagus sebagai pakan tambahan yang murah, seandainya Anda menggunakan pakan yang mahal harganya. Paku-pakuan mengambang seperti *Azolla* spp., Kiambang (berbagai genus dan spesies), bahkan *Salvinia* spp bisa dimanfaatkan jika dibiakkan dan dipanen secara efisien. Omnivora seperti babi dan ternak unggas akan segera melahap habis pakan hijauan ini. Ada beberapa pilihan untuk memproduksi berbagai tumbuhan air ini. Untuk mencapai tujuan kegunaannya tumbuhan air bisa diproduksi dengan menggunakan kolam-kolam, wadah-wadah atau palungan-palungan, dan rakit-rakit yang dilindungi dengan jaring di tempat pembiakan ikan.



Gambar 7. Penggilingan Padi Utama (Mikkleson, 2006)

Ingat, pakan hijauan apapun yang ditumbuhkan di kolam ikan harus dilindungi atau diisolasi dari ikan; jika tidak maka ikan akan terlalu banyak makan hijauan tersebut



Gambar 8. Produksi Azolla dan Salvinia di Aloha House

dan menghabiskannya (Gambar 9)! Selain itu, jika salah satu tujuan kolam adalah untuk memproduksi ganggang, maka tumbuhan yang hidup di permukaan kolam akan menghalangi cahaya matahari dan mencegah tumbuhnya ganggang serta fitoplankton lainnya. Menghasilkan sumber protein (yaitu ganggang dan tanaman air) sampai ke potensi tertinggi dalam kolom air yang sama untuk menumbuhkan ganggang merupakan hal yang sulit.

Dalam uji-coba di India yang membandingkan *Lemna minor* (kiambang biasa), *Ipomoea reptans* (kangkung), *Trapanatans* dan *Salviniacucullata* (yang seringdisangka

Azolla), baik kiambang maupun kangkung mempunyai rasio konversi pakan yang baik

dan tinggi protein yaitu: 28% dan 32% (Kalita, 2007). Keduanya bisa menjadi pakan hijauan yang sangat baik. *Azolla (Azollacaroliniana)* yang dilaporkan mengandung protein yang berkisar antara 19-30%, adalah paku-pakuan mengambang lainnya yang juga tumbuh cepat, yang saya harap tadinya diikuti dalam uji-coba di India ini.

Jika Anda menginginkan produksi yang berkelanjutan, hati-hatilah agar Anda tidak memanen tanaman-tanaman ini secara berlebihan. Aturan pokoknya adalah (di bawah kondisi ideal), Anda seharusnya memanen tidak lebih dari separo biomasa mengambang per minggunya (atau 1/7 dari total biomas per hari). Kiatnya adalah menjaga agar tanaman tetap ada dalam tahapan vegetatif yang tumbuh cepat. Oleh sebab itu, Anda perlu memantau metode panen yang mana yang lebih produktif dilakukan dalam sistem Anda. *Azolla* lebih toleran air mengalir ketimbang kiambang. *Salvinia* paling cepat tumbuh, tetapi bisa meluas sangat cepat.

Pembuatan Pelet Pakan

Jika Anda ingin mengintensifkan produksi babi, maka pakan terkonsentrasi sudah selayaknya menjadi hal yang perlu Anda pertimbangkan. Meskipun demikian, pakan komersial sangat mahal. Catatan Teknis ECHO/*ECHO Technical Note* tentang peternakan ikan (Murnyak, 2010) mencantumkan daftar sejumlah pakan tambahan yang lazim digunakan: dedak, hasil sampingan penggilingan, rayap, sisa makanan keluarga, dedak jagung, dan berbagai hijauan daun (Murnyak, 2010). Meskipun para penjual menggambarkan pelet sebagai pakan yang lebih “moderen” atau lebih “ilmiah,” Anda tidak perlu menghasilkan pakan berbentuk pelet. Biaya tambahan untuk mengelola dan membayar pekerja yang membuat pelet lebih besar daripada keuntungan yang dihasilkan oleh penambahan berat badan ternak. Babi dengan senang dan lahap siap melahap pakan terfermentasi dalam bentuk bubur atau hancuran.

Dokumentasi Masalah-masalah Kedelai dan Tanaman GMO

Aloha House sama sekali tidak menggunakan kedelai karena efek-efeknyayang merugikan kesehatan. Kandungan *phytoestrogens* dan penghambat (inhibitor) enzim pada kedelai mendatangkan berbagai masalah, baik bagi ternak maupun manusia. Berikut ini adalah beberapa dokumentasi kekuatiran mengenai kedelai:

1. Tingginya kandungan *phytic acid* dalam kedelai menurunkan daya tubuh untuk menyerap kalsium, magnesium, tembaga, zat besi dan seng/*zinc*. Kandungan *phytic acid* dalam kedelai tidak bisa dinetralkan melalui penyiapan kedelai secara tradisional seperti perendaman, pengecambahan dan memasaknya dengan cara lama dan lambat. Pola makan tinggi *phytic acid* telah terbukti menyebabkan gangguan pertumbuhan pada anak-anak.
2. Kandungan penghambat *trypsin* dalam kedelai juga mengganggu proses pencernaan protein dan bisa menyebabkan gangguan pencernaan. Pengujian pada hewan menunjukkan bahwa konsumsi kedelai yang mengandung penghambat protein dapat menimbulkan gangguan pankreas. Pada hewan yang diuji, konsumsi kedelai yang mengandung penghambat *trypsin* menyebabkan pertumbuhan kerdil.
3. Kandungan *phytoestrogens* (yaitu estrogen tanaman) pada kedelai

mengganggu fungsi endokrin, dan berpotensi menyebabkan kemandulan serta memperbesar kemungkinan kanker payudara pada wanita dewasa.

4. Kedelai mengandung *phytoestrogens* yang merupakan agen anti-tiroid yang kuat, yang menyebabkan *hypothyroidism* dan diduga mungkin menyebabkan kanker tiroid. Pada bayi, konsumsi susu kedelai telah dikaitkan dengan penyakit autoimun tiroid/kelenjar gondok.
5. Analog-analog Vitamin B12 dalam kedelai tidak bisa diserap, dan justru membuat tubuh semakin membutuhkan B12 (Nienhiser, 2003).

(Catatan Editor: untuk informasi lebih lanjut lihat pustaka yang mengutip tentang kedelai).

Organisme hasil rekayasa genetik (GMOs/*genetically modified organisms*) juga berpotensi menyimpan berbagai masalah. Baru-baru ini penelitian menunjukkan kaitan antara kanker pada babi dengan konsumsi kedelai dan jagung GMO (Carman, n.d.). Di Aloha House kami memiliki berbagai tanaman yang bisa dijadikan pilihan sehingga kami memutuskan untuk tidak menggunakan tanaman GMO.

PRODUKSI DAN FORMULA PAKAN BABI DI LAHAN PETERNAKAN

Dengan melakukan eksperimen dan pencatatan secara cermat, para peternak babi dapat menghasilkan pakan berkualitas tinggi. Di banyak negara, petani dapat dengan mudah membeli bahan-bahan untuk menghasilkan pakan hemat biaya. Namun, bahan-bahan yang dihasilkan sendiri mandiri bahkan bisa jauh lebih murah lagi! Di Aloha House, hanya diperlukan tenaga dua orang untuk menghasilkan 200 kg pakan basah dalam waktu kurang dari 1 jam.

Keuntungan fermentasi

Selama proses produksi, aktivitas fermentasi mikroorganisme tertentu yang bermanfaat dapat meningkatkan tingkat kemudahan dicerna serta masa kadaluwarsa pakan babi. Berdasarkan suatu penelitian, penggunaan mikroorganisma meningkatkan protein kasar pada kopra dari 17.24% menjadi 31.22%. Profil asam amino di dalamnya juga menjadi jauh lebih baik (Cruz, 1997).

[Catatan Penulis: Selain pakan babi, di Aloha House kami juga memfermentasikan pakan untuk ayam, bebek, dan ikan dengan bantuan berbagai kelompok mikroba probiotik. Meskipun demikian, kami tidak menggunakan fermentasi untuk pakan ternak yang memamah biak (hal ini akan dibahas dalam EAN yang akan datang).]

Saat memfermentasi pakan, pastikan Anda menggunakan galur yang tidak dikontaminasi oleh penyakit liar. Kami menggunakan EM-1, sebuah produk komersial yang sudah melalui uji laboratorium dan telah disetujui oleh Departemen Pertanian/*Department of Agriculture* dan oleh Biro Sumberdaya Perikanan dan Akuatik/*Bureau of Fisheries and Aquatic Resources* di Filipina untuk ternak serta budidaya di air. EM-1 diformulasikan oleh Dr. Teruo Higa di Ryukyus University, Okinawa, Jepang. Produk ini mudah didapatkan di lebih dari 100 negara. Sekarang ini, Thailand menggunakan EM-1 lebih banyak daripada Jepang. EM-1 mengandung

sediaan (kultur) yang subur dengan laktobasilus, bakteri fotosintetis, ragi yang bermanfaat dan lebih banyak lagi. Mikroorganismenya ini memakan gula dan karbohidrat lainnya, sementara mereka menghasilkan zat pencerna sekunder yang meningkatkan kisaran gizi pakan. Nilai probiotiknya sangat tinggi. Buku saya, *A Natural Farming System for Sustainable Agriculture in the Tropics*, adalah panduan bagi pengguna yang memakai teknologi EM. Buku ini tersedia *online* dalam format PDF yang bisa diunduh gratis atau buku cetaknya bisa diperoleh di toko-toko buku ECHO.

Jika EM-1 tidak tersedia, cobalah menggunakan dadih keju atau dadih yoghurt yang bisa diperoleh dari pengusaha krim lokal. Mulailah sedikit demi sedikit dengan menggunakan dadih dalam tingkatan yang sama dengan EM-1 dalam resep /formula di bawah ini, dan jika efeknya belum terlihat tambah lebih banyak lagi ke dalam



Gambar 9. Petani-petani Filipina sedang memasukkan pakan yang sudah diinokulasi EM ke dalam wadah-wadah kedap udara. Pakan itu akan siap sesudah difermentasi selama dua minggu.

angkatan-angkatan berikutnya. Sesudah dua minggu, fermentasi yang berhasil seharusnya berbau manis dan asam. Jika muncul bau menyengat menyerupai telur busuk (sulfida) atau muncul cendawan hitam, jangan memberikannya kepada ternak babi Anda. Sebaliknya, buang angkatan percobaan yang gagal itu ke tumpukan kompos dan gunakan sebagai pupuk.

Alternatif lain untuk EM-1 yaitu dengan menggunakan mikroorganismenya pribumi/asli (IMOs).

Dalam sistem pertanian Alami Korea (KNF/*Korean Natural Farming*) “bahan-bahan dicampur dengan gula, garam dan larutan IMO.”

[Catatan Editor: Untuk mendapatkan informasi tambahan mengenai pembuatan dan penggunaan IMO silahkan lihat presentasi “An Introduction to Asian Natural Farming” di ECHOcommunity.org.]

Resep Awal

Di bawah ini disampaikan sebuah resep awal yang baik untuk membuat pakan Anda sendiri. Pastikan Anda mencatat dan menyesuaikan bahan-bahan berdasarkan stok pakan ternak yang tersedia serta kinerja pakan yang dihasilkan oleh peternakan Anda sendiri! Harga yang ada dalam daftar berikut ini adalah harga di lokasi kami, yang mungkin berbeda di tempat-tempat lainnya.

Urutan Pencampuran dan Kandungan Kelembaban

Pastikan Anda mempunyai lantai yang permukaannya disemen halus dan bersih untuk mencampur pakan Anda. Saat memfermentasi pakan babi, pertama-tama kami mencampur semua bahan kering (dedak padi, kopra, dll). Kemudian mencampurkan bahan-bahan hijau (misalnya salvinia, azolla, dan legum) dan

serasah atau sisa-sisa tanaman, sehingga bahan-bahan kering tersebut melapisi hijauan yang lembab itu. Kemudian tambahkan masing-masing EM-1 dan tetes tebu sebesar 100 ml, yang diencerkan dalam 10 liter air. Kandungan kelembaban dalam campuran itu sebaiknya antara 30% sampai 50%; Anda mungkin perlu menambah air supaya bisa mencapai kisaran kelembaban yang diinginkan.

Uji sederhana dapat Anda lakukan untuk meyakinkan bahwa kandungan kelembabannya adalah 30%-50% yaitu "Uji bola/*Ball test*." Ambil sejumlah pakan dengan menggunakan dua telapak tangan kemudian bentuklah menjadi gumpalan bola dengan menekan-nekannya menggunakan kekuatan secukupnya saja. Jika pakan itu menggumpal tanpa meneteskan cairan maka kisaran kelembabannya sudah terpenuhi. Selamat! Jika gumpalannya pecah berarti campurannya terlalu kering. Tambahkan air sedikit demi sedikit dengan hati-hati dan uji sekali lagi. Jika gumpalannya menetes-neteskan cairan, maka kelembabannya melebihi kisaran yang dibutuhkan dan Anda perlu menambah rumusan bahan-bahan keringnya untuk mengurangi kelembaban. Jangan hanya menambahkan dedak sebagai agen pengering karena dengan demikian maka Anda akan mengurangi kinerja resep ini.

Setelah Anda selesai mencampur semua bahan sehingga kandungan kelembabannya antara 30%-50%, berikutnya masukkan lalu padatkan di dalam ember-ember yang tertutup rapat dan lakukan fermentasi selama dua minggu. Fermentasi ini akan menjamin bahan-bahan tersebut memiliki kelembaban yang lebih merata dan menghasilkan produk yang lebih baik daripada campuran pakan segar yang tidak difermentasi.

	Protein kasar	Berat (Kg)	Biaya USD/kg	Protein Kasar	Biaya USD
Dedak Beras D1	14%	50,00	0,30	7,00	15,00
Daging Kopra	22%	7,50	0,23	1,65	1,73
Ikan	47%	6,00	0,95	2,82	5,70
Paku-pakuan Mengembang/Legum	15%	4,00	0,00	0,60	0,02
Kapur Ternak	0%	0,10	0,20	0,00	0,01
Mineral dari bubuk batuan	0%	0,20	0,05	0,00	0,01
Arang halus	0%	0,20	0,03	0,00	0,01
Silage Ikan (FAA)	29%	2,00	0,15	0,58	0,30
EM dan Tetes Tebu	100 ml ea.	0,20	0,20	0,00	0,04
		70,20		12,66	22,81

Tabel 2. Pakan awal babi (dari sejak disapih sampai 18 kg)

*Unit Protein Kasar menunjuk kepada protein kasar (%) dalam kilogram (berat bahan x Protein Kasar%)

Resep untuk Pakan Babi Modern

Saat Anda membuat pakan, pastikan Anda mengukur dan menimbang setiap komponen secara akurat dan mencatat kinerja masing-masing campuran yang diuji coba. Pastikan sebagian dari babi Anda makan dari sistem pakan yang biasanya dimakan sekarang (sebagai kelompok kontrol) sehingga anda mempunyai kelompok pembanding untuk uji-coba tersebut. Sesudah satu bulan, bandingkan berat babi-babi yang makan formula pakan yang baru dengan babi dalam kelompok kontrol.

Gunakanlah bahan-bahan yang tersedia di tempat Anda. Belajarlah untuk

mengoptimalkan campuran Anda sendiri berdasarkan pengujian yang teratur. Catatan berupa tabel (*spreadsheet*) sangat berguna untuk membuat penyesuaian asupan dan merumuskan pakan. Sesudah beberapa bulan melakukan pencatatan, Anda akan dapat mengevaluasi keuntungan-keuntungan dari pakan yang dibuat sendiri. Protein kasar bisa dijadikan titik tolak yang bagus; kami mendapati bahwa jika campuran pakan ditakar berdasarkan protein kasar maka bahan-bahan yang lain akan menyesuaikan sendiri.

Kami sudah membahas tentang paku-pakuan mengambang dan manfaatnya sebagai pakan segar maupun untuk fermentasi. Paku-pakuan mengambang sangat bagus bagi keragaman hayati dan bisa memberikan asupan yang lebih beragam. Anda bisa menyusun kombinasi kiambang, *azolla* dan *salvinia* sebagai komponen yang hemat biaya namun merupakan pakan babi bermutu tinggi. Belajarlah untuk membiakkan bahan-bahan ini karena harganya akan sangat mahal jika Anda membeli! *Spirulina* (sebuah *cyanobacterium* yang juga dikenal sebagai ganggang hijau-biru) bisa menjadi alternatif pengganti bagi paku-pakuan mengambang. Lebih dari 30% produksi *spirulina* di seluruh dunia digunakan untuk bahan pakan binatang (Belay, n.d). Berbagai upaya lainnya juga telah dilakukan. Hasilnya bervariasi, termasuk enceng gondok di Nigeria (Igbinosun, 1988). Saya belum pernah bereksperimen menggunakan enceng gondok dan tidak akan merekomendasikannya karena dalam kajian ini pemanfaatannya menunjukkan hasil yang kurang bagus. Namun jika Anda mau mencobanya, tolong kirimkan hasil-hasil pengujian Anda kepada kami!

Vitamin dan Mineral

Bahan	Protein kasar	USD/sak 50 kg	USD/kilo
Pakan Komersial	18.00%	35.00	0.70
Pakan Starter Babi (Tabel 2)	18.02%	16.21	0.32

Tabel 3. Perbandingan biaya pakan awal untuk babi

Batu-batuan yang diambil dari penggalian batu yang

kemudian ditumbuk sampai halus, mengandung sejumlah mineral yang diperlukan sebagai tambahan bagi kekurangan mineral pada hijauan-potong maupun paku-pakuan mengambang (Murnyak, 2010). Jika tumbukan batu-batuan tidak tersedia, kami menambahkan Kelor organik yang kami tanam sendiri sebanyak 1% dari seluruh campuran. Bisa juga ditambahkan batu kapur dengan mutu yang diperuntukkan bagi konsumsi binatang dan sudah digiling halus. Batu kapur tumbuk ini bisa diperoleh dari para pemasok kebutuhan pertanian atau dari toko pakan untuk mendukung pertumbuhan tulang dan untuk babi-babi betina yang sedang menyusui.

Jadwal Pemberian Pakan Babi dan Penyesuaian Protein

Bagian paling mahal dari pakan intensif adalah protein, dan Anda tidak seharusnya menggunakan lebih dari yang dibutuhkan. Jika Anda tidak menggunakan hijauan segar untuk potong-angkut maka ikutilah jadwal pengurangan protein berdasarkan tahap perkembangan babi sehingga mengurangi penggunaan pakan yang lebih mahal harganya (Tabel 4). Kami mengikuti panduan nutrisi untuk ternak babi yang sudah terpercaya dan umum dipakai. Panduan ini dikeluarkan oleh *University of Missouri* (Rea, 1988). Babi membutuhkan jumlah protein yang berbeda-beda, bergantung pada tahapan pertumbuhannya. Untuk menekan biaya, pastikan Anda

menghapus protein yang harganya paling mahal saat Anda menyesuaikan tahapan tersebut. Pengalaman kami menunjukkan bahwa ikan adalah yang paling mahal dan inilah yang kami kurangi berdasarkan kebutuhan pertumbuhan ternak babi kami. Pakan Awal(Tabel 1) digunakan sejak babi yang telah disapih sampai beratnya mencapai 18 kg, dan mengandung 18% protein (Tabel 2).

Pakan dengan kandungan protein tinggi ini mencegah agar di tahap-tahap awal, babi tidak mengalami kekerdilan. Pada tahap penggemukan (18-50 kg) protein dikurangi 16%; dalam tahap ini kami mengurangi tepung ikan sebanyak 3 kg. Agar produksi semakin ekonomis di tahap akhir (50 kg untuk dipanen) babi hanya membutuhkan 14% protein kasar. Formula pakan untuk tahap akhir bisa disesuaikan dengan mengurangi tepung ikan sebesar 2 kg lagi. Semua bahan yang lain tetap sama. Dengan membuat pakan babi secara fermentasi sendiri maka petani bisa menabung lebih banyak sekaligus menghasilkan babi-babi yang lebih sehat dibandingkan jika menggunakan pakan komersial (Tabel 2).

Periode	Pakan difermentasi EM	Sisa-sisa tanaman dan tebang-angkut	Jumlah pakan EM harian
0-45 hari [menuju disapih]	Pra-starter	Tidak ada	Tersedia [terus-menerus sampai jam 5 sore]
46 hari sampai 18 kg	Starter	12:00 siang	Tersedia [terus-menerus sampai jam 5 sore]
18-50 kg	Pertumbuhan	3x setiap hari	1-2+ kilo pakan EM
50+ kg	Akhir	Tersedia	1 kg
Induk babi	Perawatan	Tersedia	2-3 kg
Induk babi	Hamil	Tersedia	3 kg
Induk Babi	Menyusui	Tersedia	3 kg + ½ kilo/anak babi

Di Aloha House kami memilih untuk memberikan rangsum awal selama masa hidup babi dan menurunkan jumlah

Tabel 4. Jadwal penggunaan pakan terfermentasi bersama sisa-sisa makanan. (Ad lib berarti pakan terus tersedia bagi babi). (Source: <http://www.slideshare.net/mik1999/sustainable-livestock-1-cattle-and-hogs>)

protein keseluruhan dengan cara menaikkan jumlah pakan vegetatif yang kami berikan. Gambar 11 menunjukkan garis besar jadwal tahap-tahap perkembangan babi yang digunakan di peternakan kami. Induk babi yang baru menyapih anak-anaknya tidak ikut makan tanaman potong-angkut. Namun, saat babi sapihan semakin dewasa, mereka diberi “pakan yang tersedia” dari pertanian dalam bentuk sisa-sisa tanaman dan hasil potong-angkut.

KESIMPULAN

Produksi pakan babi skala kecil bisa dikelola dengan hati-hati menggunakan asupan yang ditumbuhkan dan dihasilkan di lahan sendiri. Perencanaan produksi bisa disusun dua minggu sebelum dimulai sehingga asupan pasokan pakan terfermentasi kaya gizi akan terjamin lancar. Jika pasokan pakan berkualitas tinggi dihasilkan oleh produksi dan pemanenan yang efisien dari pertanian Anda sendiri maka Anda akan memperoleh lebih banyak keuntungan karena biaya yang diperlukan untuk membeli asupan jauh lebih rendah.

PUSTAKA YANG DIKUTIP

An Introduction to Asian Natural Farming: Pig Production. (n.d.).ECHO.Retrieved from

[https://c.ymcdn.com/sites/members.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/An introduction to Asian Natural Farming - Pig Production.pdf](https://c.ymcdn.com/sites/members.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/An%20introduction%20to%20Asian%20Natural%20Farming%20-%20Pig%20Production.pdf)

Are the Free-living Wild Boar Pure Bred Wild Boar? (n.d.).British Wild Boar.Retrieved from <http://www.britishwildboar.org.uk/index.htm?purity1.htm>

Belay, A., Kato, T., & Ota, Y. (n.d.). Spirulina (Arthorospira): Potential Application as an Animal Feed Supplement. *Journal of Applied Psychology*,8, 303-3011.

Bocek, A. (Ed.). (n.d.).Water Harvesting and Aquaculture for Rural Development.Auburn University. Retrieved from [http://www.ag.auburn.edu/fish/documents/International Pubs/Water Harvesting/English/Introduction to water harvesting.pdf](http://www.ag.auburn.edu/fish/documents/International%20Pubs/Water%20Harvesting/English/Introduction%20to%20water%20harvesting.pdf)

Carman, Judy A., Howard R. Vlieger, Larry J. Steeg, Verlyn E. Sneller, Garth W. Robinson, Catherine A. Clinch-Jones, Julie I. Haynes, and John W. Edwards.(n.d.). A Long-term Toxicology Study on Pigs Fed a Combined Genetically Modified (GM) Soy and GM Maize Diet.*Organic Systems*.Retrieved from <http://www.organic-systems.org/journal/81/8106.pdf>

Cruz, P. (1997). Aquaculture feed and fertilizer resource atlas of the Philippines.FAO Fisheries,*Technical Paper 366*.Retrieved from<http://www.fao.org/docrep/003/W6928E/W6928E00.HTM>

De Dezsery, A. (2010). Commercial Integrated Farming of Aquaculture and Horticulture. International Specialized Skills Institute. Retrieved from http://www.issinstitute.org.au/pdfs/report_execsum_DeDezsery.pdf

How to Make Your Own Pig Feed on the Farm. (2015). *The Organic Farmer, Kenya*. Retrieved from <http://www.theorganicfarmer.org/Articles/how-make-your-own-pig-feed-farm>

Igbinosun, J., O. Roberts, and D. Amako.(1988). Investigations into the probable use of water hyacinth (*Eichorniacrassipes*) in tilapia feed formation. Nigerian Institute for Oceanography and Marine Research.*Technical Paper 39*.

Iqbal, S.(1999).Duckweed Aquaculture.*SANDEC Report, No 6/99*. Retrieved from<http://www.protilemna.com/docs/Duckweed%20Aquaculture%20Potential%20Possibilities%20and%20Limitations%20SANDEC.PDF>

Kalita, P., P. Mukhopadhyay, and A. Mukherjee.(2007). Evaluation of the Nutritional Quality of Four Unexplored Aquatic Weeds from Northeast India for the Formulation

of Cost-Effective Fish Feeds. *Food Chemistry*, 103, 204-209.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814606006303>

Martin, Franklin W. (1993). Forages.ECHO.ECHO *Technical Note*. Retrieved from <https://c.ymcdn.com/sites/members.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Forages.pdf>

Meyer, R.O.(1993). Suggestions for Raising Growing-Finishing Swine in Dirt Lots. University of Florida. Retrieved from http://mysrf.org/pdf/pdf_swine/s10.pdf

Mikkelson, K. (2005). A Natural Farming System for Sustainable Agriculture in the Tropics.Retrieved from www.lulu.com/mik

Murnyak, D. (2010). Basics of Raising Tilapia &Implementing Aquaculture Products.ECHO.ECHO *Technical Note*. Retrieved from https://c.ymcdn.com/sites/members.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Fish_Farming.pdf

Nitrogen Fixing Trees Start Up Guide. (2008). Sustainable Agriculture Research and Education, Western Region. Retrieved from <http://agroforestry.org/images/pdfs/nftguide.pdf>

Rea, John C.(1993). Meeting the Protein and Amino Acid Needs of Swine. Department of Animal Science, U. Missouri. Retrieved from <http://extension.missouri.edu/p/G2350>

Skillicorn, P., W. Spira, and W. Journey.(1993). Duckweed Aquaculture: A new aquatic farming system for developing countries. The World Bank.Retrieved from <http://infohouse.p2ric.org/ref/09/08875.htm>

Tancho, Dr. A. (2015). Natural Farming.Maejo University.

Thai Natural Hog Farming. Retrieved from <http://www.thainaturalfarming.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=64977&Nt ype=2>

Watson, H.R. and W.A. Laquihon.(1985). Sloping Agricultural Land Technology (SALT). Retrieved from http://www.sommerhaven.org/prac_app/sus_ag/t_pac_salt1.pdf

KUTIPAN KONTROVERSI KEDELAI

Campbell, C. et al, The Cornell Project in China.

Chang, K. C. ed. (1977). Food in Chinese Culture: Anthropological and Historical Perspectives.

Enig, M. and S. Fallon.(1999). The Oiling of America.*Nexus Magazine*. Retrieved from www.WestonAPrice.org

Harras, Angela, Ed. (1996). *Cancer Rates and Risks*, 4th Edition.

IEH assessment on Phytoestrogens in the Human Diet.(1997). *Final Report to the Ministry of Agriculture, Fisheries and Food*.

L & H Vitamins. (2000). *Natural Medicine News*.

Messina, M. et al. (1994). Soy intake and cancer risk: A review of the *in vitro* and *in vivo* data. *Nutrition and Cancer*, 21.

Nagata, C. et al. (1998). Decreased Serum Total Cholesterol Concentration is Associated with High Intake of Soy Products in Japanese Men and Women. *Journal of Nutrition*, 128,209-13.

Nienhiser, J. (2003). Studies Showing Adverse Effects of Dietary Soy, 1939-2014. Retrieved from <http://www.westonaprice.org/health-topics/studies-showing-adverse-effects-of-dietary-soy-1939-2008/>

Nienhiser, J. (2003). Studies Showing Adverse Effects of Isoflavenoids, 1939-2013. Retrieved from <http://www.westonaprice.org/health-topics/studies-showing-adverse-effects-of-isoflavones-1950-2010/>

Rackis, J. (1974).Biological and physiological Factors in Soybeans.*Journal of the American Oil Chemists' Society*.

Rackis, J. et al. (1985). The USDA trypsin inhibitor study. I. Background, objectives and procedural details. *Qualification of Plant Foods in Human Nutrition*.

Searle, C. (1976). Chemical Carcinogens, American Chemical Society.*ACS Monograph 173*.

Torum, B., & Wilke, H. (1979). Nutritional Quality of Soybean Protein Isolates: Studies in Children of Preschool Age. *Soy Protein and Human Nutrition*. New York: Academic Press.