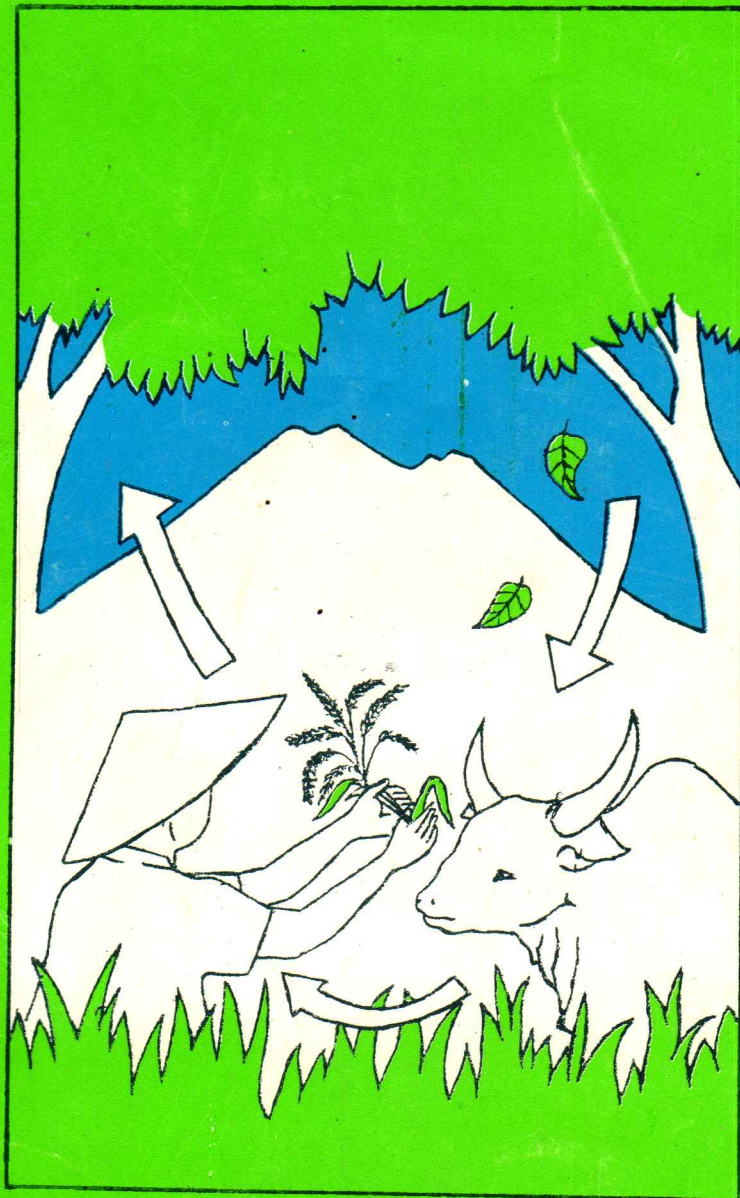


Pertanian Terpadu

Membangun Siklus Makanan Berkesinambungan

M. Osmar Tanjung
Yunan Napitupulu



Dessiminasi Informasi, Yayasan Sintesa, Kisaran, 1993

Yunan Napitupulu, lahir pada 3 Januari 1967 di Balige, Tapanuli Utara, dari pasangan H. Napitupulu dan T. br Siahaan.

Anak ke-9 dari 12 bersaudara ini, menamatkan SD (1979), SMP (1982) dan SMA-nya (1985) di Balige. Setelah lulus SMA, pada tahun itu juga penulis memasuki Program Pendidikan Ahli Kimia Analis, Fakultas MIPA USU - Medan (tidak sampai tamat). Pada tahun 1986, penulis memasuki Fakultas Pertanian USU - Medan.

Penulis yang semasa menjadi mahasiswa aktif sebagai Asisten Praktikum pada beberapa laboratorium di Fakultas Pertanian ini, lulus sebagai Sarjana Pertanian dengan spesialisasi Ilmu Tanah pada tahun 1991.

Selain itu, juga aktif sebagai anggota dan pengurus pada organisasi intra maupun ekstra kampus. Antara lain sebagai Ketua Ikatan Mahasiswa Ilmu Tanah di Fakultas Pertanian USU (1989 s/d 1991) dan sebagai Ketua Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Komisariat Fakultas Pertanian (1989 s/d 1990).

M. Osmar Tanjung, mempunyai latar belakang pendidikan pertanian, khususnya bidang Pemuliaan Tanaman. Pernah mengikuti latihan Regenerative Agriculture di Silang Cavite, Philipina, tahun 1987.

Penulis yang sejak tahun 1985 ini aktif di dunia LSM, pada tahun 1986 mengikuti Latihan Jurnalistik Lingkungan di Malang.

Pengalamannya di dunia LSM sangat beragam. Sebagai Sekretaris Eksekutif WIM periode 1988-1990. Tahun 1990-1991, sebagai freelance di LBH Medan. Sebagai Anggota Dewan Pengurus WIM periode 1990-1992, dan pada pada tahun 1992 kembali dipercayakan sebagai Sekretaris Eksekutif WIM periode 1992-1995. Jabatan yang terlama adalah sebagai Sekretaris Yayasan Sintesa, sejak 1987 sampai sekarang.

PERTANIAN TERPADU

Membangun Siklus Makanan Berkesinambungan

Yunan Napitupulu
M.Osmar Tanjung

Dessiminasi Informasi, Yayasan Sintesa, Kisaran, 1993

Judul : Pertanian Terpadu
Membangun Siklus Makanan Berkesinambungan
Penulis : Yunan Napitupulu
M.Osmar Tanjung
Illustrator : M.Harris Putra
Layout : M.Sunhaji
Editor : M.Sunhaji
Penerbit : Bidang Dessiminasi Informasi
Yayasan Sintesa Kisaran
Tahun Terbit : 1993
Halaman : iii + 85



Yayasan Sintesa
Jl.KH.Mas Mansyur, 34 C
P.O.Box 25
Kisaran - 21214
Sumatera Utara - Indonesia

Daftar Isi

Daftar Isi		i
Pengantar		iii
Bagian 1	Pertanian Terpadu	1
Bagian 2	Rumah Sehat Bagi Keluarga	7
	A. Syarat Rumah Sehat	7
	B. Menetapkan Rumah Sehat	8
	C. Jamban/Kakus Sehat	9
	D. Pengelolaan Sampah Keluarga	10
Bagian 3	Pendayagunaan Lahan	11
	A. Bio Intensive Gardening(BIG)	11
	B. Penanaman Pohon	20
	Sistem Alur/Gang (Alley Cropping)	20
	Sistem Agroforestry	23
	Sistem Kontur	24
	C. Azola	28
	D. Mina Padi	31
Bagian 4	Penanaman Tanaman Makanan Ternak Secara Intensip	35

Bagian 5	Usaha Peternakan	39
	A. Usaha Peternakan Ayam	42
	B. Memelihara Itik	44
	C. Pemeliharaan Kambing	50
	D. Pemeliharaan Sapi	55
	E. Beternak Ikan	63
Bagian 6	Pemupukan Pertanian	67
	A. Pupuk Organik	70
	B. Kompos	78
	C. Pupuk Guano	80
	D. Tepung Tulang, Tepung Ikan, dan Tepung Darah	80
	E. Pupuk Cair	81
Daftar Istilah		82
Daftar Pustaka		84

Pengantar

Sistem pertanian intensif yang dewasa ini diterapkan oleh hampir seluruh petani di Indonesia, harus diakui berhasil untuk meningkatkan produksi beras di Indonesia. Namun di samping keberhasilan itu, harus diakui pula bahwa sistem ini juga membawa berbagai dampak negatif.

Ketergantungan petani terhadap ketersediaan bibit, berbagai macam pupuk kimia dan obat-obatan (pestisida, insektisida dan herbisida) adalah beberapa contoh dampak negatif tersebut.

Hilangnya varietas asli (lokal) berbagai macam tanaman, tercemarnya lingkungan akibat penggunaan obat-obatan dan pupuk, rusaknya struktur tanah adalah sebagian dari sekian banyak akibat lanjutan dari ketergantungan di atas.

Sementara itu, tingginya produksi juga tidak menjamin tingginya pendapatan petani. Karena harga jual dari hasil produksi itu sendiri masih sangat rendah. *Dus*, kalau dihitung-hitung, setelah dikurangi dengan modal kerja (pembelian benih, pupuk, obat-obatan dan tenaga) maka petani tidak memperoleh apa-apa.

Berangkat dari hal di atas, lewat sebuah buku yang kami beri judul **Pertanian Terpadu : Membangun Siklus Makanan Berkesinambungan**, kami coba menawarkan suatu sistem pertanian. **Pertanian Terpadu**, yang intinya adalah pemanfaatan setiap jengkal tanah untuk mendatangkan hasil, pemanfaatan segala sumber daya yang dimiliki se-efisien dan se-efektif mungkin, dan yang pasti secara tidak langsung juga ikut menyelamatkan lingkungan dari kerusakan.

Bagaimana pun harus diakui bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Untuk itulah kami mengharapkan adanya kritik dan masukan dari pembaca, terutama petani, demi penyempurnaan isinya.

Akhirnya, semoga buku ini bermanfaat bagi kita.

Kisaran, Oktober 1993
Penulis

Bagian 1

Pertanian Terpadu

Membangun Siklus Makanan Berkesinambungan

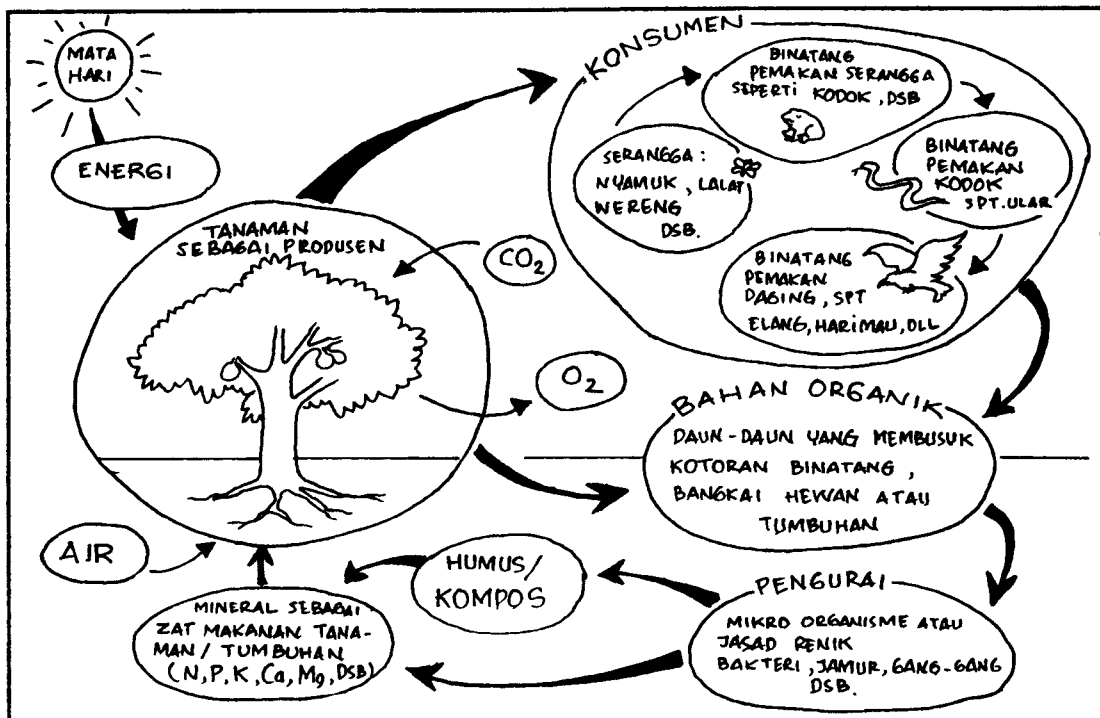
Kawasan hutan yang masih asli maupun yang sudah terbuka saat ini menutupi sekitar 40 % dari permukaan bumi. Kawasan ini merupakan bagian dari sistem penyokong kehidupan dan sekaligus merupakan suatu sumberdaya alam yang tak ternilai harganya.

Hutan alam, terutama Hutan Hujan Tropik, adalah sebuah ekosistem yang paling sempurna, karena mampu memanfaatkan energi matahari lebih baik dibanding dengan hutan buatan. Lapisan tajuk tanaman yang berlapis-lapis menjadikan hutan alam dapat mendistribusikan energi sesuai dengan kebutuhan setiap tanaman. Sementara hutan buatan, hanya punya satu lapis tajuk saja, paling banyak tiga, seperti pada HTI (Hutan Tanaman Industri) sistem *silvikultur*. Tajuk yang berlapis-lapis, berbanding lurus dengan perakaran tanaman. Artinya, semakin tinggi tajuk maka semakin dalam perakarannya. Susunan perakaran juga berlapis-lapis berdasarkan tinggi-rendahnya tajuk, sehingga hutan alam lebih tahan dari serangan angin dan erosi air. Hal lain adalah pembagian merata dalam mengkonsumsi zat makanan, berdasarkan besar-kecilnya tanaman, berdasarkan dalam-dangkalnya perakaran atau tinggi-rendahnya tajuk tanaman. Itu artinya, tanaman dengan perakaran dalam (dengan sendirinya tajuk tinggi) akan mengambil makanan kedasar tanah sesuai dengan panjangnya akar. Alam secara adil membagi sumber makanan kepada makhluk yang hidup disekitarnya. Begitu juga halnya dengan pemanfaatan

energi matahari, dengan sendirinya tanaman yang bertajuk tertinggi merupakan pelindung terhadap (closed cover) tanaman yang dibawahnya.

Kehidupan makhluk hidup di hutan alam, adalah sebuah kehidupan yang kompleks dengan saling ketergantungan antara satu makhluk dengan makhluk yang lain. Dalam sistem kehidupan yang *simbiosis-mutualisme* (saling menguntungkan) ini, jika satu komunitas dari sekian banyak komunitas dimusnahkan, akan terjadi perubahan ekosistem secara besar-besaran. Karena siklus makanan makhluk hidup di hutan menjadi terputus. Itu sebabnya, hutan alam lebih stabil dan lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit dibandingkan dengan hutan buatan. Tak ada satu makhlukpun di hutan alam yang aman dari musuh-musuhnya. Disatu pihak dia menjadi pemangsa, di pihak lain dia akan dimangsa. Itulah hukum alam.

Tanah di hutan selalu terjaga dari pengaruh langsung matahari, angin dan air hujan. Curah hujan, sebelum sampai ke tanah, terlebih dahulu dipecahkan menjadi percikan halus oleh tajuk tanaman tertinggi dan sedang, kemudian diperlembut oleh tajuk yang paling rendah. Oleh bumi, air hujan ditampung dan ditapis oleh daun-daun pohon yang jatuh ke tanah (untuk kemudian tanah menjadi humus). Begitu lembutnya air jatuh ke permukaan tanah, sehingga tidak merubah suasana kehidupan makhluk disekitarnya. Air, sebagai sumber utama mineral dimanfaatkan secukupnya oleh setiap makhluk, dan akhirnya akan diteruskan ke sungai-sungai.



Gambar 1. Jaring-jaring makanan yang ada di alam. Yang kecil akan dimangsa oleh yang besar, dan seterusnya, sampai kemudian yang besar mati dan dirubah menjadi makanan kembali oleh yang kecil.

Cabang-cabang, ranting-ranting, daun-daun dan bagian tanaman yang rusak, serta jasad binatang yang mati/rusak, merupakan bahan organik, yang akan dimanfaatkan oleh bakteri atau jasad renik di tanah dan udara untuk kemudian dirubah menjadi humus dan zat makanan yang bermanfaat bagi makhluk hidup lainnya. Oleh akar pepohonan, zat makanan ini diserap tiada putus dan habisnya untuk dialirkan dan didistribusikan ke cabang, ranting dan daun pohon. Oleh cacing-cacing, jamur-jamur, ganggang-ganggang, serangga-serangga dan bakteri-bakteri penyubur maupun perusak, humus tersebut dicampuradukkan dengan lapisan atas tanah dengan merata, sehingga struktur tanah yang baik tetap terjaga. Struktur tanah yang baik mempunyai daya penyerapan air dan udara yang besar, sehingga tanah tetap gembur dan subur. Begitulah ekosistem, begitulah siklus makanan di alam. Yang kecil akan dimangsa yang besar. Yang besar akan mati dan dirubah menjadi makanan kembali oleh yang kecil. (*lihat gambar 1*)

Ketiga komponen utama yang hidup di alam, yakni produsen, konsumen dan dekomposisi, ini hidup saling ketergantungan antara satu dengan yang lainnya. Hubungan antara satu dengan yang lain sangat erat sekali, sehingga jika satu komponen hilang atau rusak apalagi musnah, maka komponen hidup yang lain akan merusak kelangsungan dan kesinambungan komponen alam yang lain. Siklus makanan terputus.

Bencana akan terjadi jika hutan alam dibuka untuk diambil kayunya (log), diambil produksi tanamannya untuk industri dan untuk usaha pertanian. Kehidupan alam akan berubah menjadi bencana. Karena tanah tidak terlindungi lagi. Sinar matahari langsung menyinari tanah sehingga suhu menjadi panas, air hujan langsung ke permukaan tanah dan mengikis lapisan atas tanah. Hutan yang terbakar membuat bahan-bahan humus ikut terbakar, sehingga cacing dan jasad renik menjadi mati. Tanahpun menjadi mati (= keras).

Laju pertumbuhan penduduk Indonesia yang begitu pesat mengakibatkan kebutuhan akan pangan bertambah pula. Hal inilah yang mendasari mengapa pada dekade 60-an Presiden Soekarno mencanangkan usaha swasembada pangan dengan memperkenalkan BIMAS (Bimbingan Massal). Namun karena usaha ini tidak didukung oleh dana yang cukup (termasuk teknologi), maka dimasa Orde Lama usaha ini tidak berhasil meningkatkan produksi pangan. Kemudian oleh pemerintahan Orde Baru, program BIMAS ini diteruskan hingga menghantarkannya kepada program revolusi hijau, pada tahun 1970-an.

Revolusi hijau merupakan usaha peningkatan produksi pangan dengan mengandalkan input pertanian (teknologi, pupuk, pestisida dan benih) yang merupakan hasil rekayasa manusia. Sehingga ciri-ciri revolusi hijau adalah penggunaan pupuk kimia, pestisida kimia, benih unggul, pengairan/irigasi dan sistem pola tanam.

Lebih kurang 20 tahun revolusi hijau berlangsung, selama itu pula ketergantungan alam terhadap hasil rekayasa manusia diciptakan. Kalau pada awal revolusi hijau di negara kita, dosis pupuk yang dianjurkan adalah 70 - 90 kg/ha, maka saat ini di banyak tempat di Indonesia (terutama P. Jawa yang sudah sangat intensip karena program supra-insus), dosis pupuk yang dipakai adalah 500 - 700 kg/ha. Begitu juga dengan pemakaian pestisida yang semena-mena, membuat semakin hari semakin memberikan kekebalan kepada hama dan penyakit. Penggunaan benih unggul hasil rekayasa manusia, yang sebenarnya tidak dapat menghasilkan bibit untuk ditanam kembali, akhirnya hanya menimbulkan ketergantungan petani pada pihak luar.

Oleh sebab itu, petani pada dekade 80-an sangat tergantung kepada pupuk kimia, pestisida kimia, benih unggul dan teknologi hasil rekayasa manusia. Kesemuanya ini diluar jangkauan petani untuk membuatnya ataupun merekayasanya. Petani menjadi konsumen, menjadi pembeli utama yang tidak faham akibatnya.

Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus, apalagi berlebihan menyebabkan struktur tanah menjadi rusak, tanaman tidak *resisten* (kebal) terhadap hama dan penyakit. Setiap musim tanam terjadi peningkatan dosis pemberian pupuk, dan kemampuan tanah mengadsorpsi dan menginfiltrasi (meneruskan air) menjadi lemah. Tanah kehilangan fungsinya, bahkan cenderung mati karena jasad renik hampir tak dapat hidup karenanya.

Begitu juga dengan penggunaan pestisida. Tidak jarang petani menggunakannya secara berlebihan bahkan membabibuta, apalagi ketika musim hujan dan ketika terjadi serangan hama penyakit. Akibatnya musuh alami (*predator*) hama dan penyakit menjadi ikut musnah. Tanah menanggung akibatnya, karena pestisida sebagai racun tidak hanya jatuh ke tanaman, melainkan juga ke tanah. Bahaya *laten* (tersembunyi) lainnya adalah terjadi *akumulasi* (penumpukan) racun pada hama dan penyakit yang untuk kemudian hari akan menjadikan hama dan penyakit menjadi kebal terhadap pestisida. Masih segar diingatan kita bagaimana dahsyatnya serangan hama wereng coklat merusak tanaman padi di Indonesia. *Ledakan hama terjadi*. Disamping itu, produksi tanaman yang pada umumnya dikonsumsi manusia mengakibatkan terjadinya akumulasi (penumpukan) residu racun di tubuh manusia. Daya tahan tubuh manusia akan menjadi lemah, sehingga mudah terserang penyakit.

Penggunaan benih unggul memberikan konsekuensi lain bagi petani. Karena benih unggul adalah produk yang dibuat dalam rangka menciptakan ketergantungan petani kepada pengusaha yang memproduksinya. Setiap musim tanam, petani harus membeli benih baru untuk ditanam, dengan harga yang relatif mahal.

Dengan menggunakan pupuk kimia, pestisida kimia dan benih unggul, bukan berarti pendapatan dan kesejahteraan petani semakin meningkat. Biaya pembelian pupuk, pestisida dan benih unggul belum menjamin tingginya produksi tanaman. Kalaupun menjamin produksi yang melimpah, belum tentu memberi keuntungan yang lebih baik jika menggunakan pupuk, pestisida kimia dan benih unggul secara arif. *Arif disini dengan arti menggunakannya jika perlu.* Alasan klasik yang lain: produksi yang melimpah belum tentu mempunyai harga jual yang tinggi. Persoalan pemasaran produk pertanian adalah sama halnya dengan persoalan pembelian pupuk, pestisida dan benih unggul yang harganya tak pernah ditentukan oleh petani itu sendiri.

Lahan pertanian mati, ekosistem pertanian terganggu, ledakan hama dan penyakit tak dapat dihindari, manusiapun sudah merasakan akibatnya. Adakah cara yang arif untuk mengatasinya?

Tanah adalah sumber penghidupan manusia, karena tanah adalah asal dan sumber makanan. Soal tanah adalah soal hidup, soal energi dan soal darah yang menghidupi segenap manusia. Tujuan penggunaan tanah adalah untuk mencapai dan mempertahankan tingkat penghidupan yang setinggi-tingginya bagi rakyat dan negara. Selain itu, mempertahankan kesuburannya agar dapat dipergunakan untuk selama-lamanya. Maka kewajiban manusia yang hidup dizamannya adalah untuk tetap menjaga kesuburan tanah yang digunakannya, agar dapat digunakan kembali oleh anak-cucu.

Jadi, kesuburan tanah dan cara-cara mempertahankannya, pada dasarnya merupakan kunci utama dalam melaksanakan usaha pengolahan lahan pertanian yang sehat, yang di dalamnya merupakan kesatuan organis. Kunci lain adalah penggunaan tanah sesuai dengan daya produksinya, yang diusahakan sesuai dengan kekuatan dan kecakapan serta pengetahuan yang diyakini oleh petani itu sendiri.

Sejak dulu kala, sebelum ada ilmu tentang soal-soal pertanian, telah difahami bahwa dengan pertanian yang memadukan beberapa cara, (*cara pertanian yang berganti-ganti dengan peternakan, cara pertanian yang mengistirahatkan tanahnya pada saat tertentu, dengan cara pertanian campuran antara tanaman sereal dengan leguminosa dan cara pertanian dengan menggunakan bahan organik (pupuk kandang, pupuk hijau dan kompos)*), petani dapat mempertinggi produksi tanamannya. Sejak 3.000 atau 4.000 tahun yang lalu di Cina tidak hanya digunakan pupuk kandang dan kotoran lainnya, tetapi digunakan juga sisa-sisa tanaman atau bangkai/jasad yang mati dan rusak dari binatang yang dicampur dengan tanah dan selalu dibikin basah oleh air, sehingga sesudah beberapa lama, campuran tersebut berubah menjadi kompos, yang dapat digunakan sebagai pupuk penyubur tanah. Begitu juga di Eropah, pada abad pertengahan, terjadi kesadaran masyarakatnya. Ketika itu terdapat perkumpulan kompos yang disebut "Compostgilden", yang tugasnya membikin kompos dari kotoran-kotoran atau sampah kota.

Pemakaian kompos pada waktu itu sudah umum, sehingga tanah pertanian mengandung banyak bahan organis yang dapat meningkatkan produksi tanaman.

Perdebatan panjang, antara kelompok yang mempercayai bahan organis adalah penyubur tanah dengan kelompok yang meyakini pemberian bahan an-organis (bahan kimia buatan pabrik) hasil rekayasa manusia untuk usaha pertanian, akhirnya terjawab pada abad 20. Berdirinya suatu organisasi yang menamakan dirinya : organisasi untuk memajukan cara pertanian yang berdasarkan **bio-dinamika** (*bio-dynamic farming dan gardening*), adalah ketegasan bahwa *"tiap tindakan yang dapat membangkitkan kehidupan mikrobiologi di dalam tanah, memperkaya tanah dengan humus, memberi kesempatan kepada tanah untuk memberi kontribusi makanan yang dihasilkan oleh jasad renik kepada tanaman, adalah dalam rangka menjaga keseimbangan alam"*.

Buku ini, berjudul **Pertanian Terpadu Dalam Membangun Siklus Makanan Berkesinambungan**. Tujuan penulisan buku ini ingin menyampaikan informasi kepada rakyat bagaimana melakukan pertanian yang selalu menjaga keseimbangan alam, yang tidak membuang dengan percuma bahan organis, sisa-sisa tanaman, atau bagian tanaman/ternak yang tidak dapat dimanfaatkan manusia untuk kemudian dikembalikan ke alam. Di samping itu, ingin melengkapi penjelasan tentang poster skema pertanian terpadu yang telah diterbitkan sebelumnya.

Penekanan pada sistem pertanian terpadu dimaksudkan bahwa **setiap jengkal tanah adalah sumber makanan, sumber kehidupan manusia**. Cukup tragis jika ada petani yang mempunyai lahan lebih besar dari 0,5 hektar tidak dapat menghidupi keluarganya. Setengah hektar adalah lahan yang cukup untuk mendapatkan segala jenis sumber makanan yang sehat. Kalau tidak percaya, simaklah baik-baik informasi di dalam buku ini.

Baik buruknya buku ini, tergantung si Pemakainya. Benar tidaknya yang dituliskan di buku ini, tergantung keyakinan, pengetahuan dan pengalaman pembacanya. Atas dasar keyakinan itu, buku ini jauh dari sempurna. Untuk itu, kritik dan saran yang baik dalam rangka melengkapi kekurangan buku ini, sangat kami nantikan. Selamat mencoba.

Bagian 2

Rumah Sehat Bagi Keluarga

Betapapun sederhananya tingkat kebudayaan suatu masyarakat, namun masyarakat itu pasti mempunyai tempat untuk tinggal, baik yang bersifat menetap ataupun bersifat sementara. Para gelandangan misalnya, pada dasarnya mereka memiliki tempat tinggal, meskipun tempat tinggalnya tak pantas disebut rumah.

Rumah adalah salah satu kebutuhan pokok manusia yang mempunyai arti utama :

1. Sebagai tempat untuk melepaskan lelah.
2. Sebagai tempat membina keluarga atau membina rasa kekeluargaan.
3. Sebagai tempat berlindung.
4. Dan sebagainya.

Ketiga arti utama di atas adalah syarat pertama dalam menciptakan rumah yang sehat lingkungan.

A. Syarat Rumah Sehat

The American Public Health Association (Asosiasi Amerika untuk Kesehatan Masyarakat), telah berhasil merumuskan syarat-syarat perumahan sehat.

1. Rumah harus dibangun sedemikian rupa sehingga memenuhi kebutuhan fisik dasar penghuninya. Dengan demikian yang perlu diperhatikan adalah terjaganya suhu lingkungan agar tidak terlalu panas dan tidak terlalu dingin.

Terjaminnya penerangan rumah, sehingga pada siang hari cukup terang oleh sinar matahari. Matahari sebagai sumber penerangan rumah di siang hari, dengan sendirinya memberikan udara segar bagi rumah karena ventilasi atau jalan masuk-keluarnya udara (seperti jendela, lubang angin, pintu, dsb) cukup baik. Kemudian, sedapat mungkin, rumah menjadi tempat istirahat yang nyaman karena dapat mengurangi kebisingan yang berasal dari luar rumah.

2. Jika point 1(syarat fisik) rumah terpenuhi, maka dengan demikian rumah dapat melindungi penghuninya dari kemungkinan penularan penyakit. Apa lagi jika di dalam rumah tersedia air bersih yang cukup, tersedia tempat pembuangan sampah, tersedia jamban (tempat buang kotoran manusia) yang baik dan sehat serta rumah bukan menjadi tempat bersarangnya serangga, binatang melata ataupun penyebab penyakit lainnya.

Selain dua hal di atas, rumah yang dibangun sebaiknya dapat melindungi penghuninya dari bahaya kecelakaan. Maksudnya, rumah yang dibangun cukup kokoh, dengan lantai yang tidak licin, tangga yang tidak membahayakan penghuninya, alat-alat listriknya terlindungi, dan sebagainya.

B. Menetapkan Rumah Sehat

Syarat-syarat di atas adalah syarat-syarat wajib dipenuhi untuk sebuah rumah yang sehat, namun cukup sulit untuk menetapkan apakah rumah itu sehat atau tidak. Oleh sebab itu, American Public Health Association telah menyusun pedoman lain yang dapat menetapkan rumah itu sehat atau tidak.

Ada 7 ciri utama dalam menetapkan rumah sehat :

1. Sistem pengadaan air di rumah itu baik, airnya bebas dari penyakit dan kemungkinan dimasuki penyakit.
2. Fasilitas untuk mandi baik.
3. Sistem pembuangan air yang telah dipakai baik, tidak mengeluarkan bau dan tersalurkan dengan lancar ke tempat pembuangannya, seperti parit.
4. Jamban, sebagai tempat pembuangan tinja baik. Untuk jamban akan dijelaskan pada bagian khusus.
5. Jumlah anggota keluarga yang tinggal/tidur dalam satu kamar tidak berdesakan dan sumpek.
6. Jendela cukup, lubang angin cukup dan pintu juga cukup, sehingga udara bebas masuk dan sinar matahari dapat menerangi rumah.
7. Rumahnya tidak lapuk.

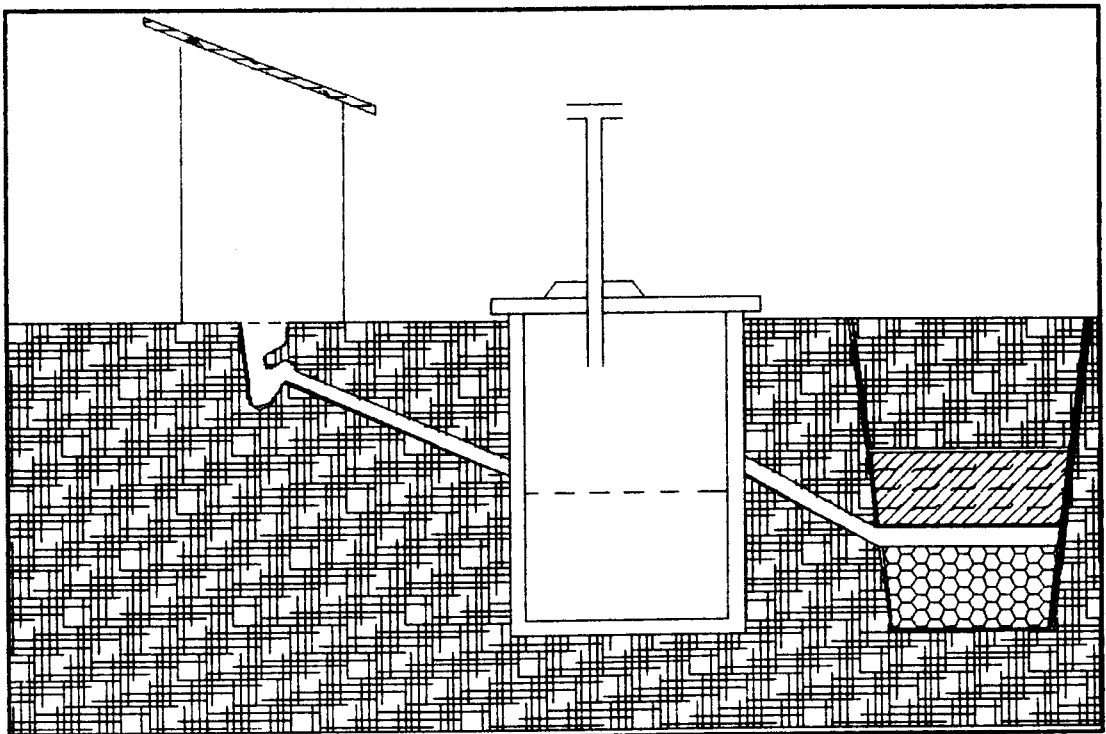
C. Jamban/Kakus Sehat

Kakus atau jamban adalah tempat yang dipakai manusia untuk melepaskan hajatnya. Untuk itu diperlukan syarat- syarat kakus yang sehat.

1. Harus tertutup atau terlindungi dari orang lain, dari panas, dari hujan dan tidak terganggu dari tangan jahil.
2. Kakus jangan sampai menjadi tempat yang menyebarkan bau, dan bukan menjadi sarang binatang/penyakit.
3. Mempunyai tempat berpijak yang kuat, terutama untuk kakus sistem cemplung.
4. Tersedia/menyediakan air atau alat lain sebagai pembersih buang hajat.

Jenis Kakus

1. Kakus cubluk atau cemplung, ialah kakus yang tempat penampungan tinjanya dibangun dekat di bawah tempat injakan. Kakus seperti ini banyak terdapat di pedesaan di Indonesia.
2. Kakus empang, ialah kakus yang dibangun di atas empang, sungai ataupun rawa.
3. Kakus kimia. Ini kakus yang biasa terdapat di alat- alat transportasi maupun di tempat-tempat rekreasi.



Gambar 2. Bagan kakus yang ideal. Jarak antara bak penampung dengan sumber air keluarga, minimal 10 meter.

4. Kakus leher angsa, adalah kakus yang menggunakan saluran pembuangan berbentuk leher angsa untuk mengurangi bau dan masuknya binatang-binatang kecil.

Khusus pada kakus empang dan cubluk/cemplung yang banyak terdapat di pedesaan di Indonesia, sebaiknya dipikirkan bagaimana cara yang terbaik dalam mengolah limbah yang berasal dari tubuh manusia itu. Kakus model ini, limbahnya biasanya digunakan *untuk kompos atau untuk makanan ikan pada model kakus empang.*

D. Pengelolaan Sampah Keluarga

Sampah kalau tidak dikelola dengan baik, akan menjadi sumber penyakit keluarga dan masyarakat sekitarnya. Oleh sebab itu sampah adalah salah satu hal yang harus diperhatikan setelah kakus/jamban. Jika kita dapat mengelolanya dengan baik, sampah akan menjadi bermanfaat dan mengurangi biaya pembelian pupuk dan makanan ternak.

Dalam ilmu kesehatan lingkungan, pengelolaan sampah yang baik adalah jika sampah tidak menjadi tempat bersarangnya penyakit, atau tempat menyebarkan penyakit, tidak mencemari udara, air dan tanah, tidak menimbulkan kebakaran dan sebagainya.

Sebelum sampah dikelola, maka sampah harus dipisahkan dahulu berdasarkan: sampah organik dan an-organik. Maksud sampah organik adalah sampah yang dapat dibusukkan atau berubah menjadi bahan kompos atau bahan yang bermanfaat bagi tanaman atau ternak. Sedangkan sampah an-organik adalah sampah yang tidak dapat dirubah menjadi kompos atau makanan ternak, seperti plastik, botol dan sebagainya.

Sampah organik dapat dimanfaatkan langsung dan tidak langsung. Pemanfaatan sampah ini yang langsung, biasanya diberikan kepada ternak, seperti bebek, kambing, lembu/sapi dan sebagainya. Pemberian langsung ini sesuai dengan kebutuhan makanan masing-masing ternak. Kalau pada unggas (bebek, ayam, dsb), biasanya yang diberikan sisa makanan yang dimakan manusia seperti nasi, lauk yang terbuang atau basi. Sedangkan untuk ternak pada umumnya jenis daun-daunan.

Untuk pemanfaatan sampah secara tidak langsung, biasanya dilakukan pengkomposan. Berdasarkan hasil penelitian (di California), lebih kurang 66 % sampah rumah tangga dapat digunakan untuk bahan pengkomposan atau untuk pupuk. Dalam melakukan pengkomposan, sebaiknya sampah-sampah dimaksud dihancurkan dulu (dicincang menjadi bagian yang lebih kecil), untuk kemudian dibusukkan. Untuk jelasnya lihat bagian pengkomposan pada buku ini.

Bagian 3

Pendayagunaan Lahan

A. Bio Intensive Gardening(BIG)

Pengertian

Bio Intensive Gardening (BIG) adalah pengalaman pertanian yang datang dari luar Indonesia. Istilah ini baru digunakan. Namun kita dapat mengartikannya menjadi cara tanam intensif yang memanfaatkan lahan sempit.

Tujuan Sistem BIG

1. Menciptakan produksi makanan keluarga.
2. Peningkatan gizi keluarga.
3. Dilakukan oleh keluarga-keluarga petani miskin.
4. Petani berlahan sempit.
5. Petani berlahan kritis.
6. Menggunakan teknologi, pengetahuan dan pengalaman yang pernah ada.
7. Lebih banyak menggunakan tenaga daripada modal, agar petani mampu menggunakan waktunya dengan sebaik-baiknya.
8. Intensip, efisien dan efektif dalam memfungsikan tanah.
9. Tidak menggunakan pupuk kimia, pestisida kimia dan benih unggul, serta menggunakan teknologi yang ada, dan dikuasai petani.
10. Meningkatkan pendapatan keluarga.

Prinsip-prinsip dasar

1. Bertanam banyak jenis tanaman.
2. Menggunakan banyak bahan organis.
3. Menggunakan penangkal penyakit secara alami.
4. Mengolah lahan dengan kedalaman dua kali dari biasanya, agar struktur tanah menjadi baik.
5. Cukup sekali untuk selamanya dalam mengolah lahan.
6. Menanam 4 jenis tanaman dalam satu bedeng yang terdiri dari : a. jenis tanaman daun-daunan, b. jenis tanaman buah-buahan, c. jenis tanaman umbi-umbian dan d. jenis tanaman kacang-kacangan.
7. Melakukan pergiliran tanaman.
8. Menggunakan benih/bibit lokal.
9. Lahan tak boleh dipanggang matahari (terbuka).
10. Lahan tak boleh dipijak (lebar maksimal 1.2 m).
11. Menggunakan air seperlunya.
12. Sebaiknya diberi pagar hidup.

Persiapan membangun kebun BIG

Pengolahan Lahan

Pengolahan lahan adalah kunci utama sistem BIG ini. Lahan yang sehat dan subur karena banyaknya bahan organis, akan memberikan makanan dan gizi yang baik kepada tanaman. Tanaman yang sehat akan jauh dari hama dan penyakit. Produksi pertanian yang sehat dengan kandungan gizi yang baik akan menyehatkan manusia yang memakannya.

Untuk membangun lahan yang sehat maka diperlukan :

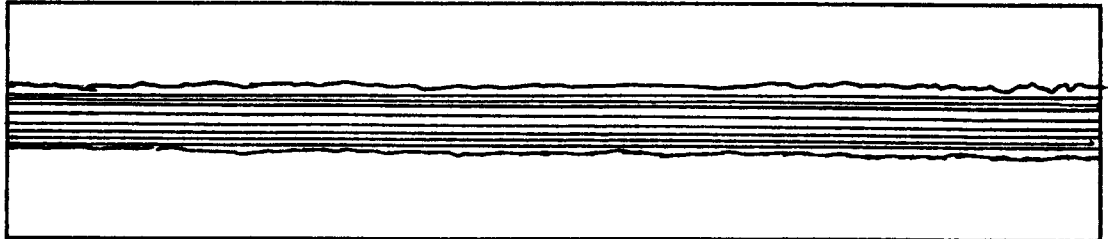
- Penggalan tanah yang dalam (dua kali dari penggalan biasa).
- Menaburkan bahan organis/kompos/pupuk kandang/pupuk hijau di lahan yang akan dicangkul. Keistimewaan bahan-bahan ini adalah melepaskan unsur makanan kepada tanaman sedikit demi sedikit (kemampuan seperti ini tidak dimiliki oleh pupuk kimia) dan mempunyai kandungan unsur makananyang lengkap. Bahan organis dimaksud seperti kulit telur, abu kayu, daun-daunan dari jenis tanaman kacang-kacangan, batang pisang dan kalau ada tepung ikan/tulang.

Membuat Bedengan :

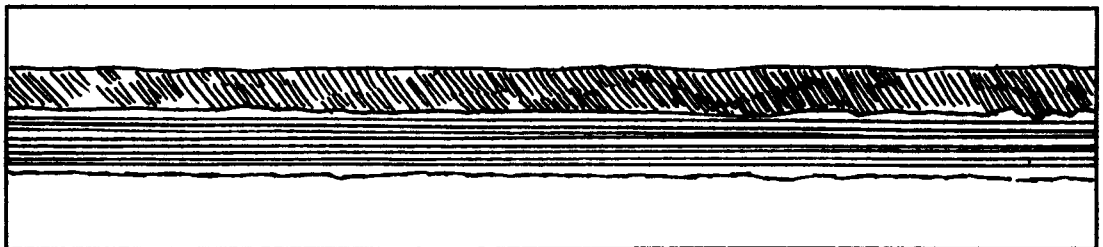
Dalam pembuatan bedengan semua tanah yang terletak di bedengan harus digemburkan, batu yang besar disingkirkan, dan tanah yang menggumpal dihaluskan.

Lapisan tanah yang paling atas (top soil) harus dipisahkan dengan sub soil (dibawahnya). Kemudian lapisan subsoil harus dicacah hingga halus dan gembur, dengan kedalaman 25 centimeter.

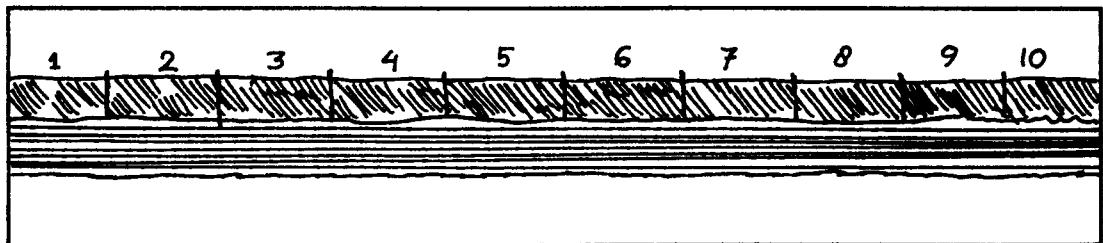
Secara teknis, pembuatan bedengan untuk sistem ini adalah seperti urutan-urutan gambar berikut :



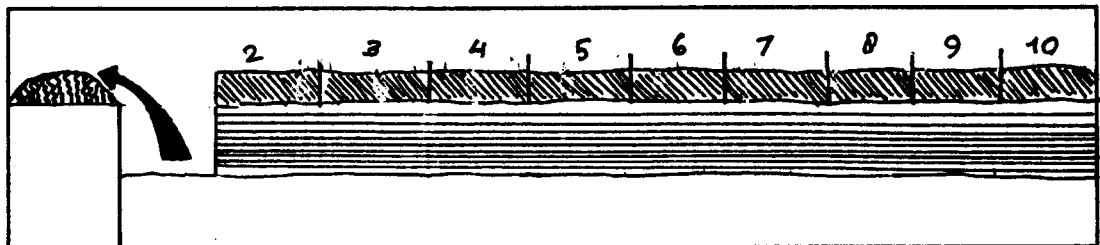
Gambar 3. Kedalaman bedengan yang diinginkan adalah 50 cm. Lebar bedengan 1 - 1,2 m dengan panjang tergantung luas lahan, tapi sebaiknya 3 - 4 meter.



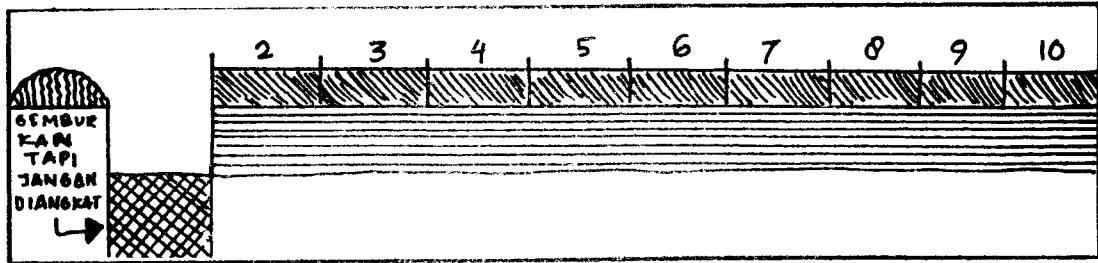
Gambar 4. Sebarkan pupuk kandang, atau kompos dengan merata, biasanya setebal 7,5 cm.



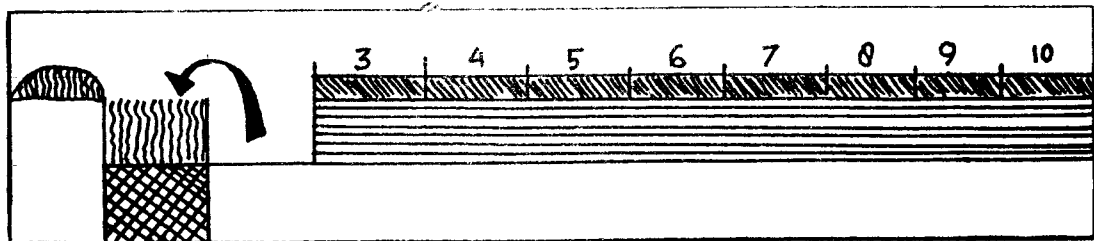
Gambar 5. Bedengan dibagi menjadi 10 bagian dan ditandai dengan acir kayu.



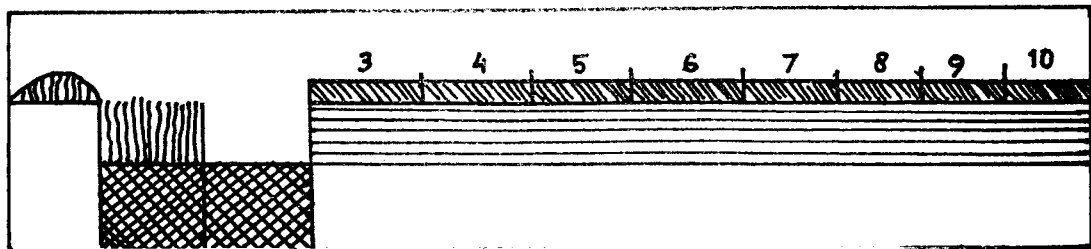
Gambar 6. Bagian pertama tanah bagian atas (top soil) bedengan (biasanya setebal 20 - 30 cm), dicangkul dan diletakkan di bagian luar bedengan.



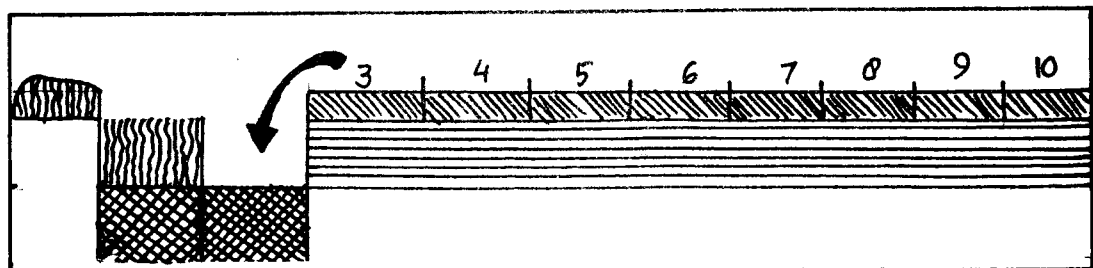
Gambar 7. Bagian subsoil (tanah yang di bawah) bagian pertama dicacah dan digemburkan sedalam 25 centimeter, tapi jangan diangkat.



Gambar 8. Topsoil tanah bagian 2 dicangkul, kemudian dipindahkan kedalam bagian yang kosong pada bagian pertama.



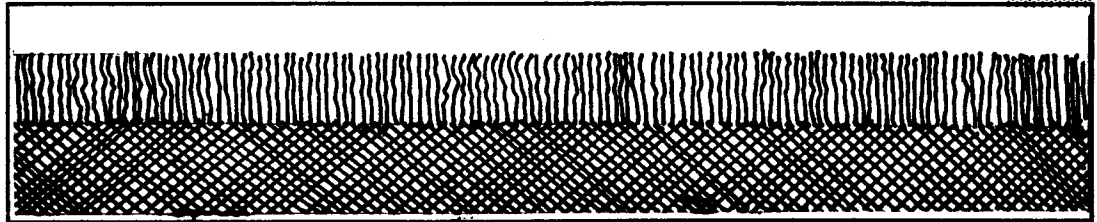
Gambar 9. Subsoil tanah bagian ke 2 dicacah dan digemburkan sedalam 25 centimeter, tapi jangan diangkat seperti perlakuan pada gambar 5.



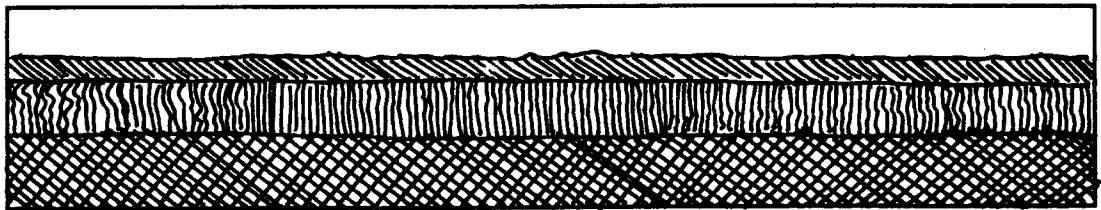
Gambar 10. Kerjakan seperti pada gambar 6 dan 8 pada topsoil, serta gambar 7 dan 9 pada subsoil.



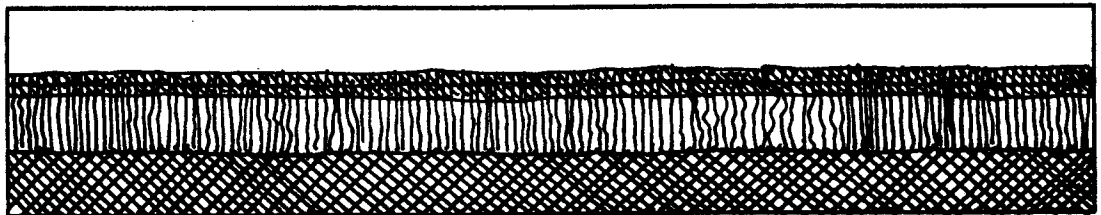
Gambar 11. Pada bagian ke 10, tanah topsoil pada bagian pertama dimasukkan ke tempat yang kosong pada bagian 10.



Gambar 12. Proses pembuatan bedengan BIG sudah selesai, kemudian permukaannya diratakan. Bedengan yang sudah selesai ini jangan diinjak.



Gambar 13. Sebelum penanaman, pada lapisan atas tanah ditebarkan pupuk kandang setebal 25 centimeter, abu kayu sebanyak 1 kg/bedengan ditebar dengan merata, daun kacang-kacangan yang kering (sebaiknya lamtoro gung), kulit telur dan kulit kerang/siput yang sudah dihaluskan (kalau ada tepung tulang/ikan) masing-masing 1 kg. Jumlah ini diperlukan agar kesuburan tanah dapat dipulihkan kembali, sehingga jasad-jasad renik penyubur tanah seperti Jamur Mycoriza, cacing dsb dapat hidup.



Gambar 14. Tanah diaduk agar bahan tambahan menjadi merata. Kemudian tanah diratakan permukaannya. Jika ini selesai, lahan siap ditanam.

Penanaman

Prinsip penanaman sistem BIG :

1. Pemanfaatan secara maksimal pada lahan sempit.
2. Memenuhi kebutuhan gizi keluarga sepanjang tahun.
3. Memanfaatkan sumberdaya alam secara maksimal, seperti sinar matahari, air, udara dsb.
4. Menekan perkembangan hama dan penyakit tanaman.
5. Menekan pertumbuhan gulma.
6. Menekan penguapan air tanah.
7. Menjaga keseimbangan alam dan lingkungan mikro.
8. Dalam satu bedeng ditanami tanaman yang terdiri dari : jenis daun-daunan, jenis umbi-umbian, jenis buah-buahan dan jenis kacang-kacangan.
9. Jarak tanam yang dipakai adalah sistem zig-zag. Ini dimaksudkan agar dapat menampung banyak tanaman.

10. Arah bedengan sebaiknya membujur ke timur-barat.
11. Penanaman harus selesai dalam satu hari. Kalau ada bedengan yang belum selesai ditanam dalam satu hari, sebaiknya ditutup dengan daun-daunan.
12. Dalam satu bedengan, bahkan di tempat tumbuh tanaman harus dilakukan pergiliran tanaman.

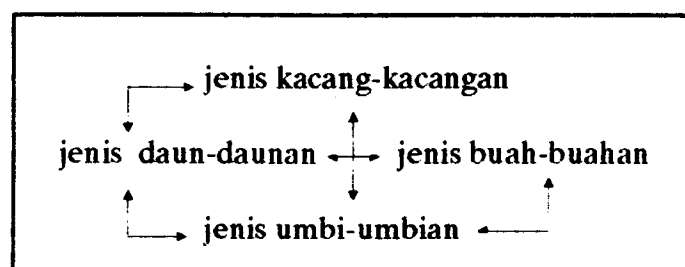
Pergiliran Tanaman

Tabel pergiliran tanaman ini harus dipelajari sungguh-sungguh dan harus diyakini bahwa di dalam tanah, tanaman hanya menyerap/mengambil makanan yang dibutuhkannya saja. Karena adanya keyakinan, bahwa terjadi pembagian makanan yang adil dan merata, maka dalam satu bedengan terdapat empat jenis tanaman. Itu artinya dalam satu bedengan kita dapat memperoleh 4 jenis produksi yang berasal dari jenis: daun-daunan, buah-buahan, umbi-umbian dan kacang-kacangan. Oleh sebab itu, sistem pergiliran tanaman di bawah ini tidak boleh diubah-ubah sesuka hati.

1 bedengan dibagi 4		musim tanam I	musim tanam II	musim tanam III	musim tanam IV
bagian	1	daunan	buah-an	umbi-an	kacangan
bagian	2	buah-an	daunan	kacangan	umbi-an
bagian	3	umbian	kacangan	daunan	buah-an
bagian	4	kacangan	umbi-an	buah-an	daunan

Tabel 1. Pergiliran Tanaman pada Sistem BIG

Secara ringkas prinsip dari siklus pergiliran tanaman sistem BIG ini, yang tidak boleh dilakukan adalah pergiliran tanaman antara jenis kacang-kacangan dengan buah-buahan. Maksudnya setelah ditanam jenis kacang-kacangan, maka tidak boleh ditanam buah-buahan. Begitu sebaliknya, jika ditanam buah-buahan, untuk penanaman berikutnya tak boleh ditanam kacang-kacangan. Secara skematis hubungan penanaman antara satu jenis dengan yang lainnya dapat digambarkan seperti berikut :

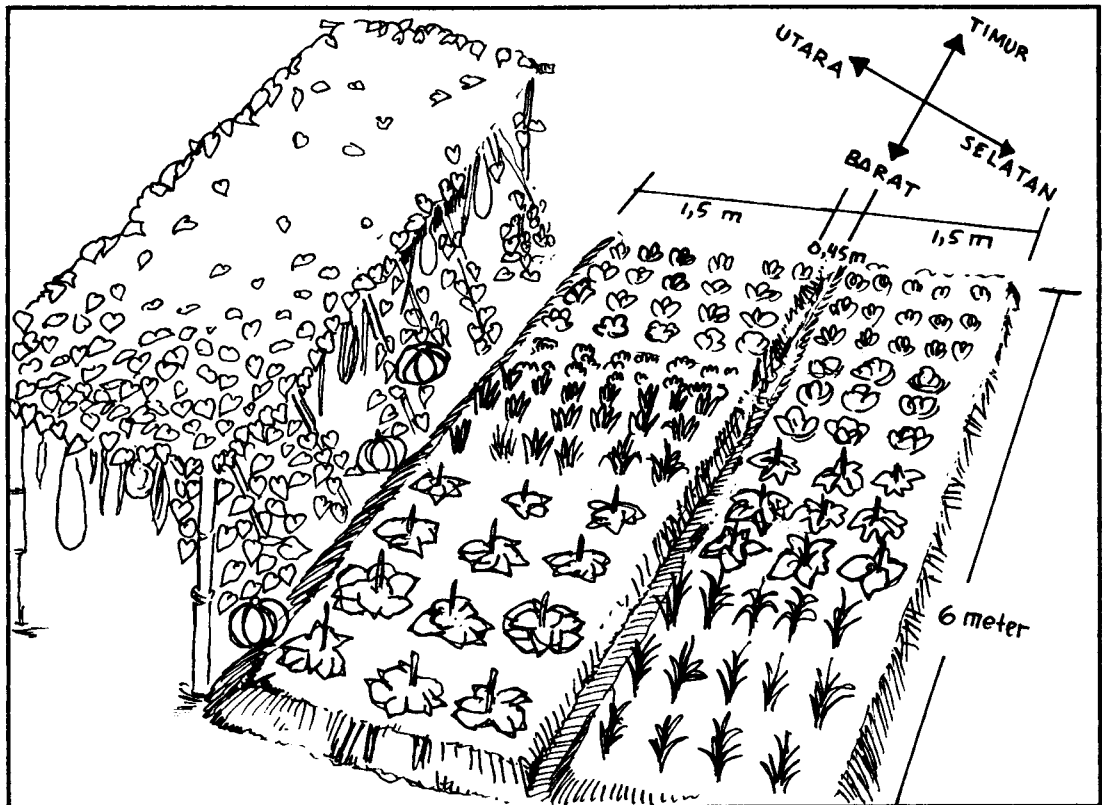


Gambar 15. Skema pergiliran tanaman.

Contoh setiap jenis tanaman :

1. Jenis tanaman daun-daunan : bayam, kangkung, slada, kol cina, sawi, krokot, blanda, kubis, dsb.
2. Jenis tanaman buah-buahan : tomat, terong, cabe, mentimun, paria, labu, gambas.
3. Jenis tanaman umbi-umbian : keladi, ubi jalar, wortel, kentang, lobak, bawang merah, bawang putih, dsb.
4. Jenis tanaman kacang-kacangan : kacang hijau, kacang merah, kacang panjang, kacang kedele, kacang tanah, kacang kapri, buncis, ercis, kecipir, kacang koro, dsb.

Unsur pendukung lain, yang membuat semakin baik pelaksanaan sistem BIG ini adalah menanam tanaman menjalar yang nantinya akan membuat naungan, yang dapat digunakan untuk tempat pengkomposan. Selain itu ada baiknya membuat pagar hidup yang bermanfaat bagi keluarga.



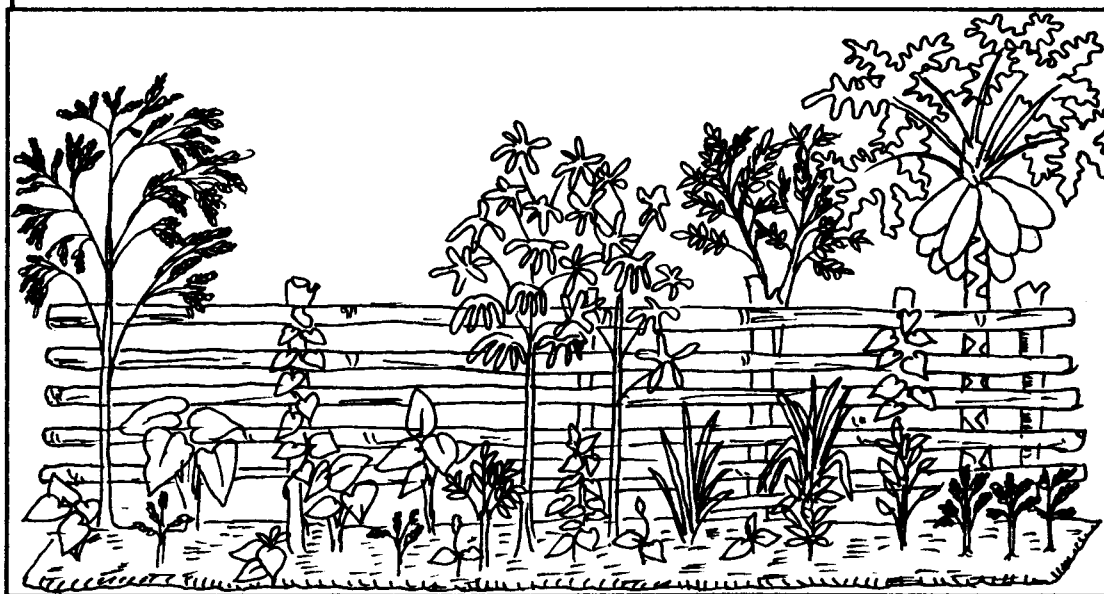
Gambar 16. Kebun yang dibuat dengan sistem BIG. Dengan ukuran tanah sekitar $37 - 46 \text{ m}^2$, dapat menghasilkan sayuran sebanyak 1,3 - 2,7 kg/hari, selama 300 hari.

Membuat Pagar Hidup

Banyak jenis tanaman lokal di Indonesia yang dapat dipakai untuk tanaman pagar. Apalagi memang prinsip dasar membuat pagar hidup adalah petani mendapatkan manfaat dan produksi langsung dari tanaman. Jenis manfaat langsung ini, tergantung kebutuhan petani dan keluarganya. Adakalanya untuk sumber apotik hidup (obat-obatan), adakalanya untuk penghasil makanan ternak, kayu bakar, untuk keindahan, untuk rambatan, untuk bahan kompos atau kombinasi/perpaduan dari beberapa manfaat dimaksud.

Adapun jenis-jenis tanaman pagar yang bermanfaat ganda dalam sistem BIG adalah

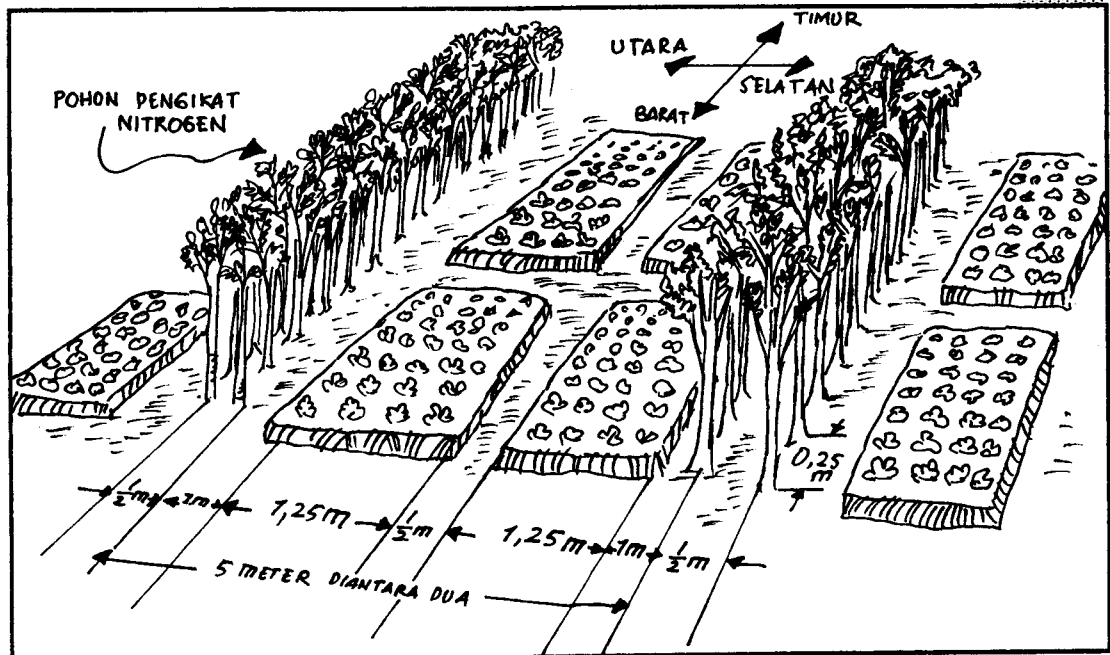
1. Jenis pohon : petai cina, kaliandra, gamal.
2. Jenis semak : secang, temblekan, jarak, kembang sepatu, kejebling, mangkokan, beluntas, katuk, ketela pohon/ubi kayu, bambu krisik, mawar, bugenvil, bunga matahari dan fleminga.



Gambar 17. Lebar areal penanaman 1,5 meter, panjangnya tergantung panjang areal. Pengolahan tanahnya sedalam 0,5 meter. Tanah hasil galian/pengolahan itu, dicampur dengan abu dari kayu dan kompos lalu dikembalikan ke dalam lubang. Setelah itu, baru benih ditanamkan.

Perpaduan antara Sistem Alley Cropping dengan BIG

Cara ini sangat baik dilakukan bagi petani yang benar-benar mempunyai lahan sempit, baik di halaman perkarangan rumah maupun di ladangnya. Perpaduan cara ini dengan sendirinya memberikan manfaat ganda bagi kebutuhan keluarga (untuk jelasnya lihat manfaat BIG di atas dan lihat manfaat alley cropping pada lembaran lainnya).



Gambar 18. Perpaduan antara sistem BIG dengan Alley Cropping

Jenis pohon potensil untuk perpaduan sistem ini : gamal/glirisida/lamtoro/turi/kaliandra/flamengia.

Pemangkasan pohon

Langkah-langkahnya :

1. Pohon yang sudah mencapai 3 meter atau garis tengah batang lebih besar dari sebesar jempol tangan, harus dipotong sampai tinggi pohon hanya 0,5 - 1 meter. Petunjuk yang lain untuk melakukan pemangkasan adalah jika pohon sudah menaungi tanaman yang berada di bedengan.
2. Potongan cabang/ranting pohon diletakkan disamping pohon dan dibiarkan selama dua-tiga hari, agar daun-daunnya gugur.
3. Untuk menggurkan daun di kayu, goyang atau angkat ranting daun itu. Sesudah semua daun gugur, kayunya dapat digunakan untuk kayu bakar.
4. Daun-daun yang gugur, dikumpulkan dan dikomposkan di dekat lahan. Kalau bisa pengkomposan dilakukan di bawah naungan tanaman menjalar pada sistem BIG.

B. Penanaman Pohon

Sistem Alur/Gang (Alley Cropping)

Meningkatnya penebangan pohon di hutan, dengan sendirinya merusak ekosistem hutan. Sedikitnya pohon, dapat merubah iklim mikro lingkungan (iklim sekitar pohon).

Pohon bermanfaat bagi kehidupan manusia, seperti membantu pengendalian gulma, mencegah erosi (terkikisnya) tanah, kayunya untuk kayu bakar, pada tanaman kacang-kacangan daunnya untuk makanan ternak dan dapat menyuburkan tanah, serta menambah air yang ada di dalam tanah.

Sudah sejak lama dilakukan penanaman pohon dengan sistem alur/gang (alley cropping). Cara ini adalah membudidayakan tanaman pangan/tanaman semusim di antara tanaman pepohonan yang cepat tumbuh.

Hal-hal Yang Harus Diperhatikan

1. Kebutuhan petani : untuk kayu bakar, makanan ternak dan pengendalian gulma.
2. Kemampuan tanaman untuk tumbuh pada iklim dan tanah tertentu (terutama tanah marjinal/miskin).
3. Menanam berbagai/beragam jenis pohon untuk menghindari kerusakan pohon dari serangan hama dan penyakit. Ingat peristiwa hama kutu loncat yang menghabiskan tanaman lamtoro gung.
4. Jenis pohon yang ditanam harus cepat tumbuh, baik pertumbuhan pertama maupun setelah dipangkas/diremajakan.

Manfaat Yang Diperoleh

1. Sebagai alternatif pemecahan masalah perladangan berpindah.
2. Memanfaatkan lahan sempit dengan produksi yang optimal.
3. Menjaga tetap tersedianya air .
4. Menghasilkan pupuk hijau, atau bahan mulsa organik sebagai makanan tanaman. Mulsa ini akan menekan/mengurangi tumbuhnya gulma. Dan pupuk hijau membuat jasad renik menjadi hidup.
5. Menghasilkan makanan ternak.
6. Menekan tumbuhnya gulma sebagai tanaman pengganggu.
7. Menyuburkan tanah karena memungkinkan mikro organisme hidup, terutama pada pohon jenis kacang-kacangan.
8. Sebagai sumber bahan kayu bakar keluarga.
9. Sebagai bahan lanjutan tanaman merambat.
10. Pada lahan miring dapat mencegah erosi tanah.
11. Meningkatkan pendapatan petani.

Cara Penanaman

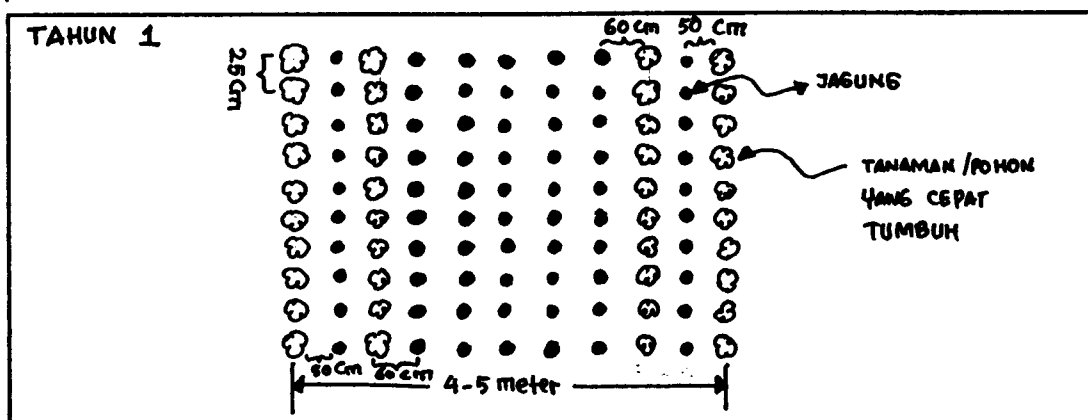
tahun pertama

1. Pembukaan lahan dan Pengolahan Tanah

Pembukaan lahan meliputi : penebasan, penunggulan dan pembersihan serentak. Setelah lahan dibuka, maka dilakukan pengolahan lahan dengan cara mencangkul atau dibajak sedalam kurang lebih 20 cm. Tanah yang sudah dibajak, dihaluskan dan dibuat petakan dengan ukuran lebar 4-5 meter, sedangkan panjangnya tergantung panjang lahannya. Pada lahan miring, sebaiknya dibuat teras. Arah petakan lahan sebaiknya timur ke barat, agar mendapat sinar matahari yang cukup.

2. Penanaman

- **Jarak tanam.** Jarak tanam yang dianjurkan untuk tanaman perdu/pohon adalah 50 cm. Sedangkan jarak tanam antara perdu/pohon dengan tanaman pangan/semusim adalah 1 meter. Hal ini penting untuk menghindari kompetisi bahan makanan. Sedangkan jarak tanam antara tanaman pangan/semusim tergantung jenis tanamannya. Sebaiknya menggunakan jarak tanam yang umum seperti, jarak tanaman jagung 60 cm x 25 cm.



Gambar 19. Contoh pola penanaman pohon dengan sistem alur/gang

- **Penanaman.** Jika menggunakan benih/biji, tanamlah biji/benih pohon bersamaan dengan penanaman biji tanaman pangan/semusim pada larikan-larikan. Sebaiknya arah larikan/alur dari timur ke barat. Biarkan pohon-pohon tersebut tumbuh selama setahun, sementara kita terus melaksanakan penanaman tanaman pangan/semusim. Adakalanya karena sulit mendapatkan biji untuk pohon, maka boleh juga menggunakan potongan cabang (secara vegetatif) dengan panjang 50 cm tiap bibit tanaman.

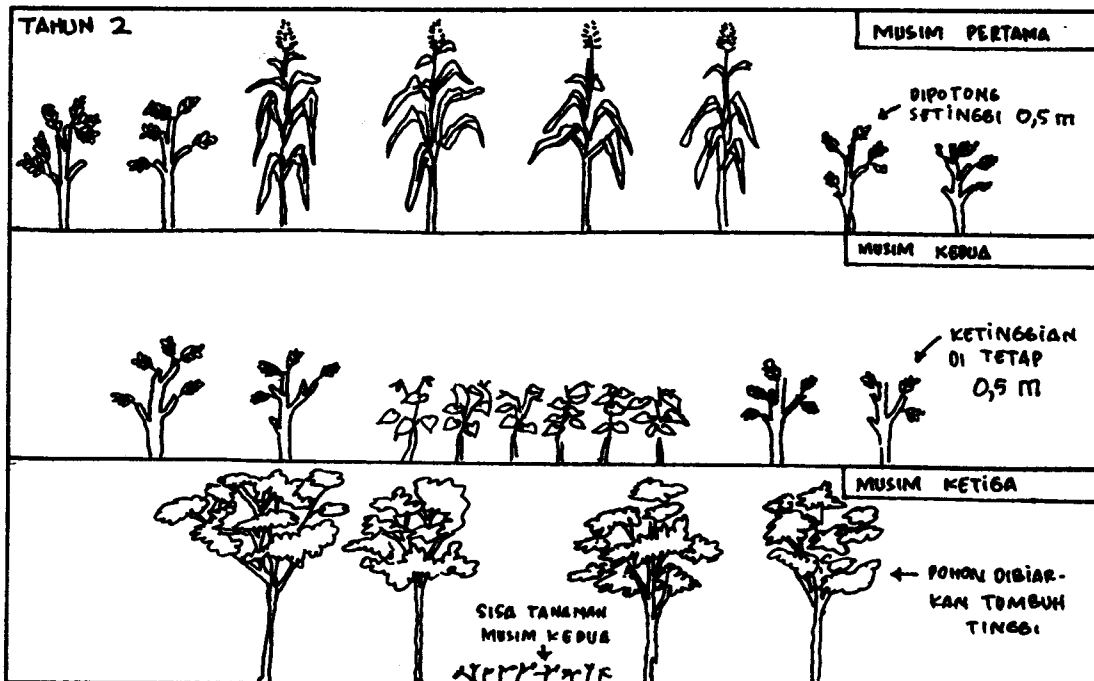
tahun kedua

Pada awal musim hujan, ketika tanaman pangan/semusim tinggi, potonglah pohon-pohon yang sudah mulai tinggi menjadi setinggi setengah meter, agar tidak menaungi tanaman pangan/semusim. Ketika pergantian penanaman tanaman (misalnya setelah panen jagung, kita akan menanam kacang), pada saat itu tanaman baru ditanam, maka pohon yang telah dipangkas dibiarkan tumbuh dan tinggi. Dengan demikian pohon akan melindungi tanaman muda dari sengatan matahari. Hal yang sama dilakukan ketika musim kering.

Pohon akan kembali dipangkas ketika musim penghujan tiba, apalagi ketika tanaman pangan/semusim mau berbunga.

Tanaman/pohon yang baik untuk ditanam :

1. Gamal (*Gliricidia sepium*)
2. Ipil-ipil (*Laucaena leucocephala*)
3. Lamtoro (*Laucaena glauca*)
4. Turi (*Sesbania grandiflora*)
5. Johar (*Cassia siamea*)
6. Jayanti (*Sesbania sesban*)
7. Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*)
8. Cemara gunung (*Casuarina equisetifolia*)
9. Sengon (*Albizia falcata*)
10. Kacang hiris/ritik lias (*Cajanus Cajan*)



Gambar 20. Penanaman pohon dengan sistem alur/gang, yang dipadukan dengan tanaman pangan/semusim.

Sistem Agroforestry

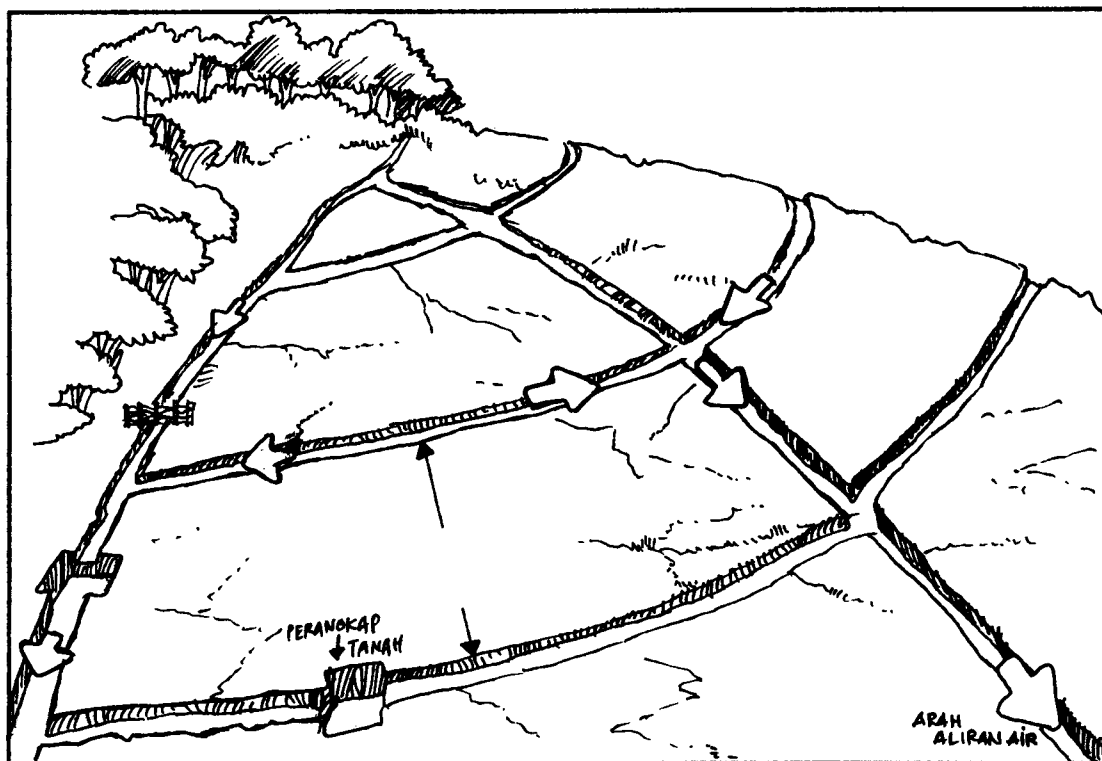
Cara yang hampir sama dapat juga dilakukan pada sistem agroforestry. *Sistem Cini adalah sistem penghutan untuk mengambil produksi pohonnya.* Beda dengan alley cropping. Kalau pada alley, produksi utama adalah tanaman pangan/semusim sementara pohon merupakan pendapatan tambahan petani karena telah menyediakan makanan ternak, menyediakan kayu bakar, menyuburkan tanah dan sebagainya.

Pada sistem agroforestry, tanaman pangan/semusim adalah pendapatan tambahan yang dapat ditanam ketika pohon belum melindungi tanah yang kosong. Ketika itu pohon masih berumur muda. Sehingga pendapatan tambahan hanya dapat diperoleh sebatas maksimal 3 tahun umur pohon. Dan jelas bahwa, penanaman tanaman semusim, akan mengurangi tingkat kesuburan tanah. Karena pohon tidak akan memberikan kontribusi pemupukan alami, kecuali pohon yang ditanam adalah jenis leguminosa. Jelas bahwa tujuan kedua cara ini berbeda, walau ada sebagian pendapat yang menyatakan bahwa alley cropping adalah bagian dari agroforestry.

Metode agroforestri biasa dilakukan untuk lahan terlantar atau lahan dengan kemiringan lebih besar dari 40° . Karena pohon akan melakukan fungsinya untuk menahan aliran air, menambah dan menyimpan air tanah dan mengawetkan/mempertahankan tanah dari erosi air dan angin. Sistem penanaman pada lahan miring untuk tanaman agroforestry atau penghutan kembali bukit-bukit yang gundul atau bukit-bukit yang berlahan kritis, lazim menggunakan sistem kontur (*countur farming*), seperti teras-teras yang ditata baik.

Sistem Kontur

Sistem ini hampir tak ada bedanya dengan sistem terasering yang sudah lama kita kenal, seperti teras bangku, dan sebagainya. Bahkan dapat dikatakan sama dengan sistem teras bangku. Hanya pada sistem kontur, disadari bahwa sebagai petani, tidak hanya ingin menyelamatkan/melestarikan lingkungan saja, akan tetapi ingin mendapatkan manfaat dan keuntungan yang sebesar-besarnya dari produksi pertaniannya, khususnya dengan pertanian sistem kontur. Jadi, tujuan dari diciptakannya sistem ini adalah mengawetkan tanah dan kesuburan tanah, ingin mendapatkan makanan ternak, ingin memperoleh pupuk hijau atau hal apa saja yang menjadi produksi tanaman yang ditanam.



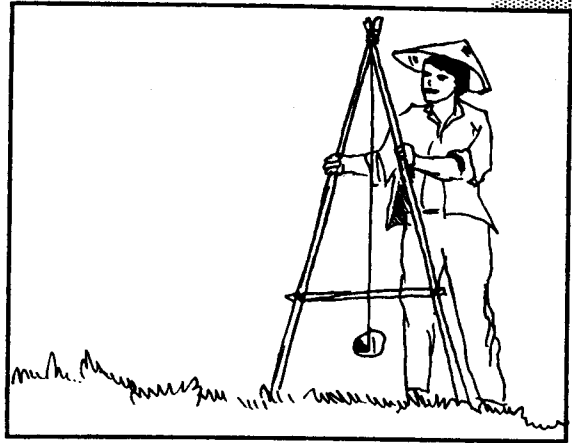
Gambar 21. Dengan sistem kontur, kesuburan tanah akan terjaga, demikian juga dengan persediaan air.

Dengan demikian sistem ini akan mencegah erosi air dan angin, mengawetkan air tanah, mengembalikan kesuburan tanah, membangun sistem pertanian yang baik, memperoleh berbagai ragam jenis produksi pertanian yang ditanam dan dengan sendirinya akan meningkatkan hasil dan pendapatan petani.

Secara teknis sistem ini dapat digambarkan seperti di bawah ini :

Membuat frame (kerangka) A

Kerangka A adalah kerangka yang meyerupai hurup A yang digunakan pada lahan perbukitan untuk menentukan garis kontur dimana lahan akan dicangkul sekaligus pembuatan terasering. Dengan menggunakan pemberat batu di tengahnya, maka batu adalah petunjuk dimana titik pencangkulan, dengan memberi tanda menggunakan sepotong kayu.

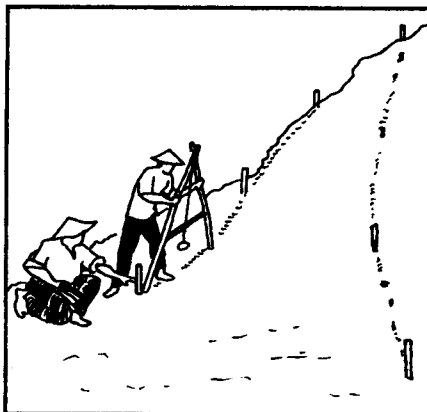


Gambar 22. Frame A yang sudah jadi

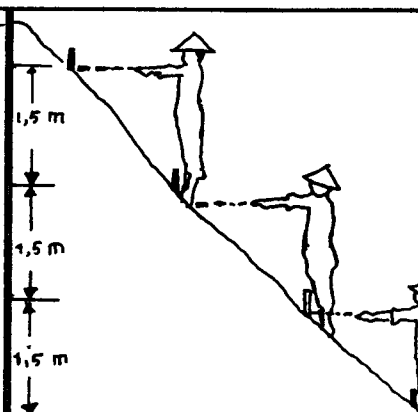
Menetapkan garis kontur dengan frame A

Untuk menetapkan kontur, sebaiknya dilakukan oleh dua orang, dimana satu orang memegang frame sedang yang satunya memasang tanda kontur. Membuat kontur dimulai dari bagian atas lahan, dengan tahapan-tahapan sbb.:

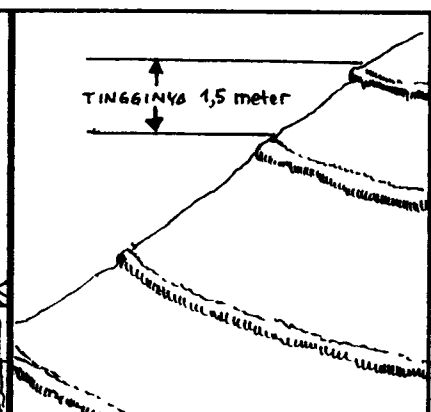
1. Sesuaikan kaki kiri dan kanan berhadapan dengan frame A. Perhatikan frame hingga benang dengan pemberat batu melewati tanda seimbang (di tengah) pada palang. Jika benang di tanda seimbang, berarti tanah terletak di antara dua kaki datar.
2. Gerakkan alat dengan cara kaki kanan menggganti tempat kaki kiri, kemudian lakukan seperti hal di atas hingga 3 sampai 5 meter.
3. Lakukan sampai kaki bukit, dengan setiap perpindahan teras seperti contoh pada gambar.



Gambar 23. Menandai garis kontur



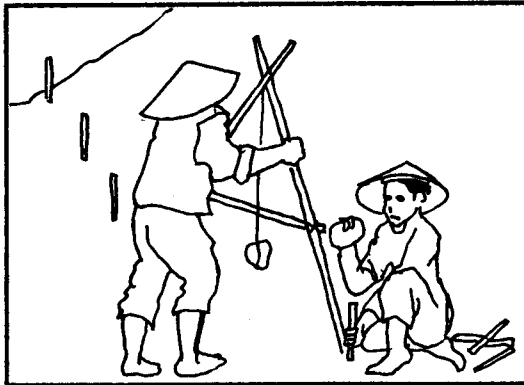
Gambar 24. Menentukan jarak antara garis kontur satu dengan lainnya



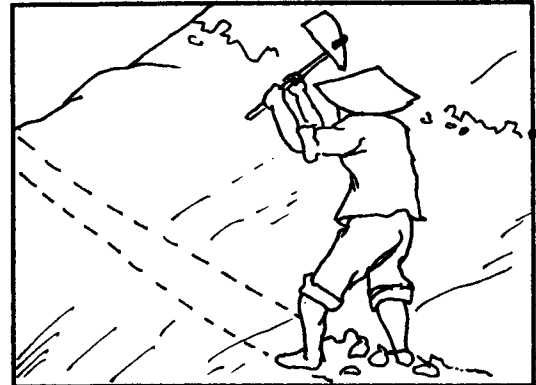
Gambar 25. Tanaman pagar di sisi bukit

Melaksanakan pengawetan/pelestarian tanah dan air

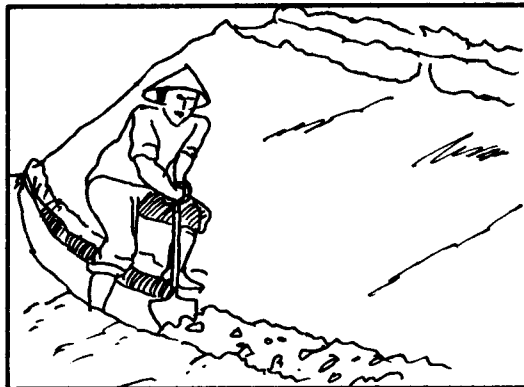
Ada 9 langkah yang harus dilakukan seperti yang terlihat pada gambar-gambar berikut ini.



Gambar 26. Tandai garis kontur dengan frame A



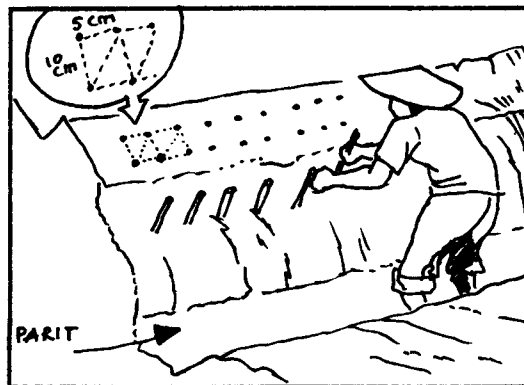
Gambar 27. Galilah garis, lalu buat canal/saluran



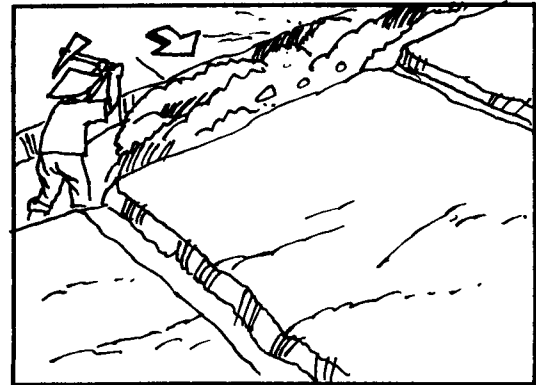
Gambar 28. Galikedalamkan kanalsedalam 1/2 meter dan lebar 1/2 meter



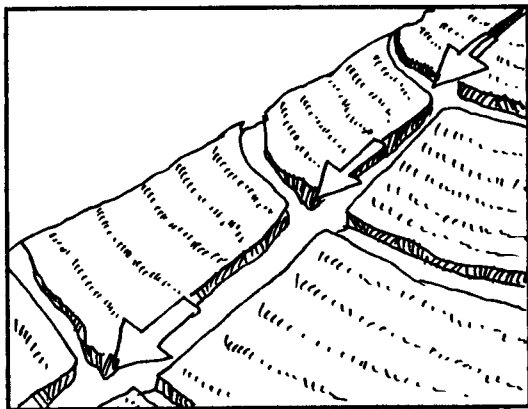
Gambar 29. Tanah galian dinaikkan untuk pembuatan pematang/guludan pada lahan yang di atas.



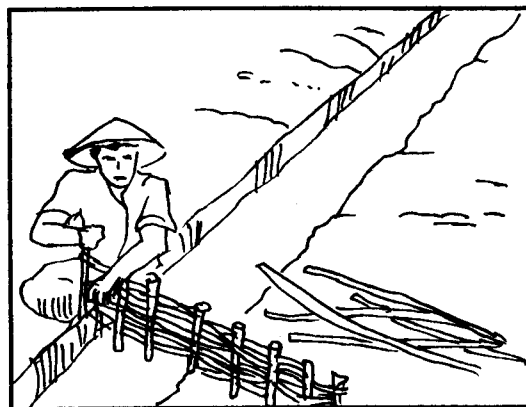
Gambar 30. Guludan ditanam rumput gajah atau jenis tanaman semak yang berasal dari famili kacang-kacangan, agar tanah tidak longsor.



Gambar 31. Buatsaluran drainase dengan ukuran lebar 1 meter, dalam 1/2 meter yang melintasi kontur dan kanal.



Gambar 32. Saluran drainase dibuat dari puncak ke kaki bukit.



Gambar 33. Sepanjang saluran drainase dipasang cekdam dengan menggunakan patok dari kayu/bambu yang dianyam.

Jika sulit membuat saluran drainase, tanamlah disepanjang kanal tanaman kacang-kacangan dengan jarak tanam yang rapat sebanyak dua syaf.



Gambar 34. Pada saluran drainase dibuat penangkap tanah yang terkikis oleh hujan, dengan ukuran dalam 1 meter, lebar 1 meter dan panjang 1 meter.

C. Azola

Pengertian

Azola atau Ki-apung adalah tanaman paku/pakis/ganggang air yang hidup mengapung di lingkungan yang berair, seperti di kolam, danau saluran air, sawah dan sebagainya. Tanaman ini dapat pula hidup di tanah lembab. Ukurannya bisa mencapai 1-5 cm. Pertumbuhan tanaman azola relatif cepat, yakni dalam waktu 3-5 hari beratnya dapat meningkat dua kali lipat.

Azola berwarna hijau (*Anabaena azola*), mampu menangkap atau menambat nitrogen udara. Jumlah nitrogen yang ditambah/ditangkap pada umumnya melebihi kebutuhannya, sehingga sebagian nitrogen dilepaskan ke dalam media (tempat azola tumbuh) atau lingkungan sekitarnya.

Azola kering berisi 3 - 5 % Nitrogen (unsur terpenting dalam pupuk urea), 0.5-0.9% Phospor (unsur terpenting dalam pupuk TSP) dan 2 - 4.5 % Potasium/Kalium (unsur terpenting dalam pupuk KCl). Berat azola yang kering adalah 5 % dari berat basah. Dalam waktu dua minggu dapat diperoleh biomassa 20 ton azola segar/ha yang berasal dari bibit vegetatif sebanyak 0.5 ton.

Kegunaan Azola

Tanaman azola tidak beracun bagi ternak, unggas dan ikan. Dengan demikian azola dapat dimanfaatkan untuk pupuk berbagai tanaman, makanan ternak (azola muda berumur 2 - 3 minggu), makanan unggas maupun ikan. Kegunaan lain adalah untuk menjernihkan air, menekan perkembangan biakan nyamuk dan menekan pertumbuhan gulma (tanaman pengganggu) pada persawahan.

Azola merupakan sumber pupuk nitrogen yang baik untuk tanaman padi yang dapat menggantikan pupuk kimia, seperti urea. Ganggang ini dapat memberikan sumbangan nitrogen sebanyak 30 - 60 kg/ha. Azola dapat juga memberikan kesuburan langsung pada tanah di persawahan tanaman padi dan menambah protein pada butir-butir padi.

Selain itu, azola meningkatkan persediaan Potasium (Kalium), karena tanaman ini mampu mengolah air yang teriritasi dan mengembalikannya ke dalam tanah. Azola juga mengandung unsur makanan mikro, yang merupakan makanan pelengkap pada tanaman.

Pemupukan dengan Azola

Pemanfaatan azola sebagai pupuk tanaman, dapat diberikan baik dalam bentuk segar, kering atau kompos. Cara pemupukannya cukup dengan membenamkan azola ke dalam tanah, dan lebih baik bila dicampur dengan tanah. Takaran pemupukannya berbeda-beda, yakni untuk azola segar 20 ton/ha, kompos 6-7 ton/ha atau azola kering 1 ton/ha. Takaran dapat juga berubah tergantung jenis maupun kesuburan tanahnya.

Terdapat perbedaan cara penerapan azola untuk tanaman lahan kering dan lahan basah. Pemupukan untuk lahan kering, sebaiknya diberikan azola yang kering atau yang sudah menjadi kompos. Sedangkan pemupukan untuk lahan sawah, dapat dilakukan dengan menanam/menebar tanaman azola bersama-sama dengan tanaman padi. Bibit tanaman azola muda, ditaburkan sehari setelah penanaman padi, untuk kemudian ditanam ke dalam tanah pada waktu penyiang I (umur 14 hari setelah penyebaran bibit azola). Dengan cara ini, kita menghemat biaya perbanyakan tanaman secara vegetatif dan biaya pengangkutan.

Kompos azola dapat dibuat dengan cara : menampung biomassa yang masih basah ke dalam satu lubang untuk masa waktu satu minggu. Setelah satu minggu, sudah diperoleh kompos azola yang siap dipakai untuk pemupukan tanaman.

Budidaya Azola

Karena azola tanaman air, maka air adalah media utama sebagai sumber kehidupannya. Tanah tempat pembiakan azola sebaiknya tanah sawah. Suhu udara yang baik adalah 25°C , agak sejuk. Suhu udara lebih besar 30°C dapat memperlambat pertumbuhannya dan dapat pula mendatangkan hama.

Membudidayakan azola secara optimum sebaiknya dilakukan di tempat yang terlindung dari penyinaran matahari langsung (terutama untuk berkembang biakkan generatif yang berasal dari spora azola) atau untuk pembudidayaan vegetatif dapat dilakukan disela-sela tanaman padi, sekaligus membantu pemupukan tanaman padi dan menanggulangi pertumbuhan gulma.

Secara teknis pembudidayaan azola dapat dijelaskan seperti di bawah ini :

Dengan spora

1. Siapkan bak plastik yang diisi tanah dengan ketinggian minimum 2 cm.
2. Genangi air hingga ketinggian 2- 3 cm.
3. Taburkan spora azola pada permukaan air dengan takaran 10 gram/1 meter bujur sangkar.
4. Spora akan berkecambah pada hari kesepuluh, dan setelah sebulan akan menutup permukaan bak. Pada saat ini azola masih kecil.
5. Azola kecil dipindahkan ke tempat yang lebih luas untuk berkembang biakkan selanjutnya. Biarkan selama 2 minggu, maka akan diperoleh bibit azola muda.

Dengan azola muda (secara vegetatif)

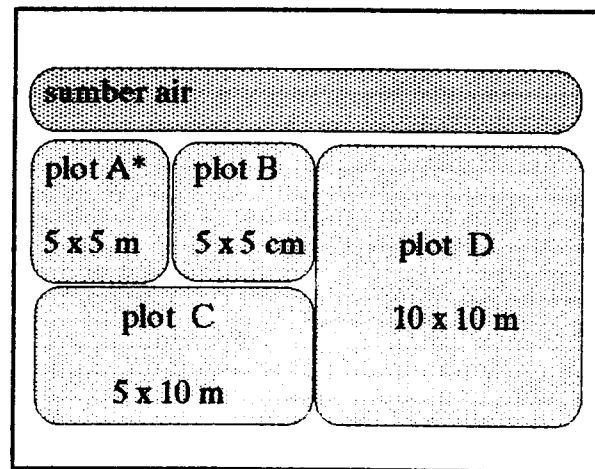
1. Minggu pertama

- Buatlah kolam berukuran 10 x 20 meter. Gemburkan tanah dengan satu kali pencangkulan. Kemudian bagi kolam menjadi empat bagian dengan ukuran seperti gambar berikut ini.

- plot A letaknya dekat dengan sumber air
- isilah plot A dengan air setinggi 5-7 cm.
- semai azola muda sebanyak 5 kg. Bibit sebaiknya dipilih yang sehat saja, yang tidak mengandung hama.

2. Minggu kedua

- Kalau azola sudah memenuhi plot A, maka buatlah saluran pada batas tanggul plot A dan B, agar sebagian tanaman dapat berpindah ke plot B. Diharapkan dalam tempo satu minggu plot A dan plot B akan dipenuhi azola dan pada saat ini, tanggul plot harus sudah dibongkar.



Gambar 35. Dengan ukuran kolam penyiemaian 10 x 20 meter, pada minggu keempat dapat diperoleh azola sebanyak 200-250 kg berat basah, dari bibit (azola muda) sebanyak 5 kg

3. Minggu ketiga

- Bongkar tanggul ke plot C agar azola dapat menyebar. Biasanya dalam satu minggu azola akan memenuhi plot A, B dan C.

4. Minggu ke empat

- Bongkar tanggul ke plot D, maka azola akan menyebar ke dalam plot D. Dalam tempo satu minggu, seluruh kolam akan dipenuhi azola. Untuk ukuran plot 10 x 20 meter, berat basah tanaman antara 200 s/d 250 kg.

5. Minggu kelima

- Azola yang ada di plot sudah dapat dipindahkan ke tempat yang kita inginkan. Sebaiknya azola yang ditebar, perakarannya menyentuh tanah, terutama untuk areal sawah.

Untuk tanaman padi sawah, azola dapat menjadi pupuk biomassa ketika ditebarkan pada waktu pengolahan tanah yang pertama sekali. Sedangkan untuk pupuk dan pengendalian gulma, sebaiknya azola ditebarkan ketika tanaman padi berusia satu bulan.

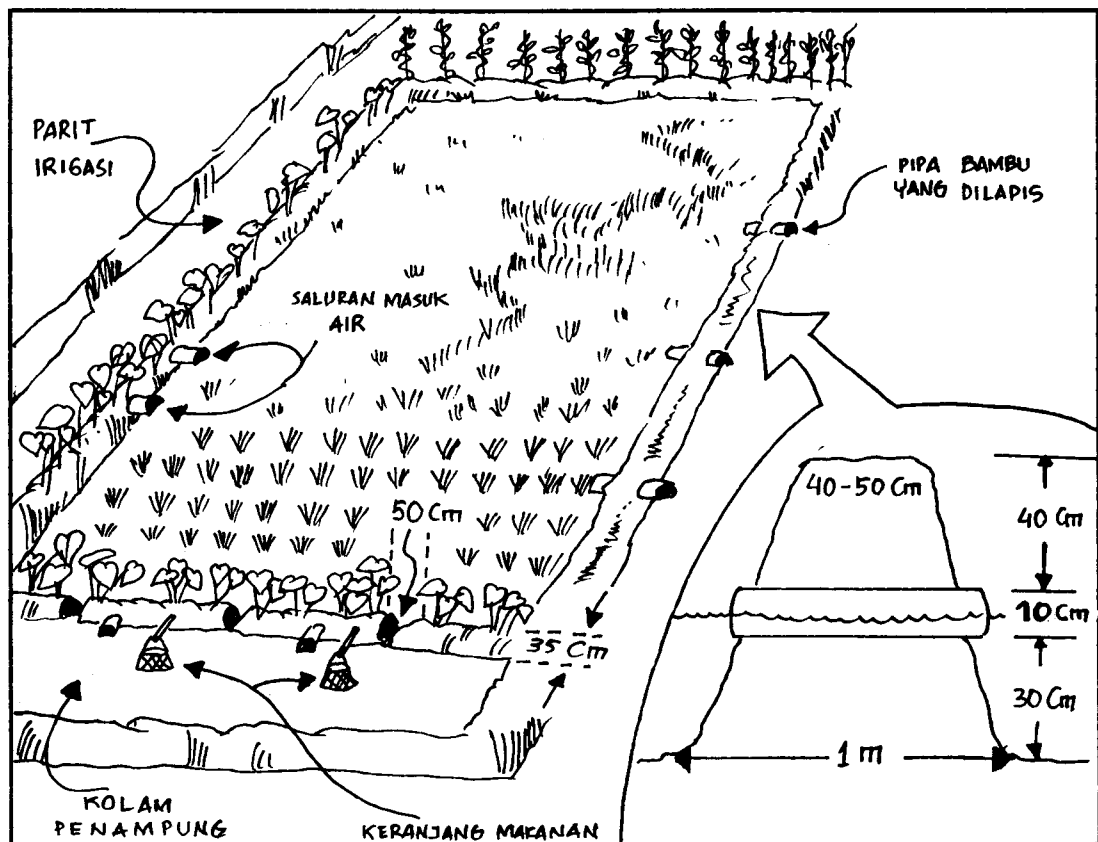
D. Mina Padi

Pengertian

Mina padi adalah cara memelihara ikan di dua tempat sekaligus yakni di kolam dan persawahan. Jadi ketika padi sedang tumbuh, ikan yang berada di kolam disebelahsawah dilepas ke sawah untuk memakan ulat-ulat hama padi dan plankton yang ada. Ikan akan dikembalikan ke kolamnya ketika padi mulai berbuah, dan pada saat itu ikan sudah dapat dipanen .

Manfaat Mina Padi :

- Mengendalikan hama padi.
- Mengendalikan gulma (tanaman pengganggu).
- Menyuburkan tanah persawahan.
- Mendapatkan protein hewani untuk peningkatan gizi keluarga.
- Meningkatkan/menambah pendapatan keluarga.



Gambar 36. Sistem Mina Padi

Cara Melaksanakan Mina Padi

1. Membuat Saluran Air Keluar dan Masuk

- saluran air keluar diperlukan untuk pengaturan jumlah air dan memudahkan perawatan tanaman padi.
- karena air dari pipa saluran jatuh seperti pancuran, maka terjadi penambahan oksigen pada kolam ikan dan areal pertanaman padi.
- pipa saluran air dibuat dari bambu dengan diameter (ukuran bulat) 7,5 - 10 cm, panjang antara 50 - 90 cm.

2. Pelaksanaan Pemupukan

a. Takaran Pemupukan

- Untuk Padi : $0,2 - 0,3 \text{ kg/m}^2$, pupuk kandang, urea 10 gr/m^2 . Atau tergantung kebiasaan yang pernah ada dengan tetap menggunakan pupuk organik (pupuk kandang, kompos dsb).
- Untuk kolam : kotoran hewan yang segar (yang belum jadi pupuk kandang), sejumlah $0,8 \text{ kg/m}^2$ yang terdiri dari $0,3 \text{ kg/m}^2$ taik ayam, $0,5 \text{ kg/m}^2$ taik lembu dan 1 kg/m^2 pupuk kandang. Jika taik ayam tidak ada, dapat diganti dengan pupuk urea 5 gr/m^2 .

b. Waktu Pemupukan

Pemupukan dilakukan sebulan sebelum ikan dimasukkan ke dalam kolam. Ciri khas berhasilnya pemupukan adalah air berwarna kehijau-hijauan yang disebabkan banyak tumbuh dan hidupnya plankton sebagai makanan ikan. Jika warna air hijau pekat/kelam/butek, maka itu pertanda plankton di kolam kurang baik.

c. Cara Pemupukan

Pupuk-pupuk sebagaimana dimaksud di atas, dimasukkan ke dalam kantong/keranjang, kemudian dapat dicelupkan ke kolam sedalam 15-20 cm. Jika menggunakan pupuk kandang, dapat ditumpukkan di salah satu sudut kolam.

3. Jumlah Ikan Yang Akan Ditabur (Ikan Nila)

- 1 ekor ikan sebesar jari/ 2 m^2 luas lahan tanpa pemberian makanan tambahan.
- 1 ekor ikan sebesar jari/ m^2 dengan sedikit pemberian tambahan makanan.
- 2 ekor ikan sebesar jari/ m^2 dengan tambahan makanan yang cukup.

Jika ingin menebarkan lebih dari satu jenis ikan, sebaiknya jumlah ikan nila tetap lebih banyak. Kalau bisa 60 - 80 %.

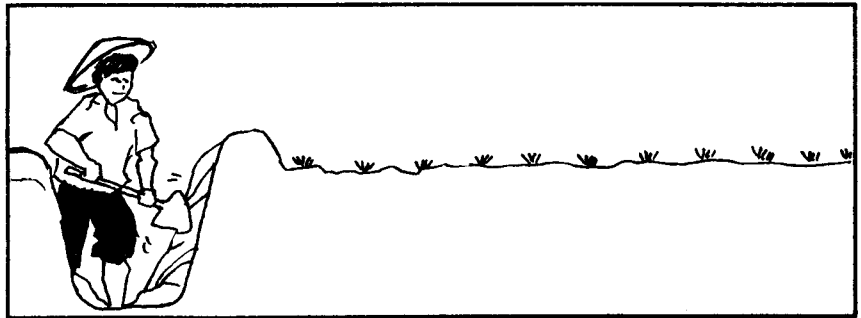
4. Makanan Tambahan Ikan

- dedak 80 % ditambah daun ipil-ipil 20 %
- dedak 65 %, katul 15 % dan daun ipil-ipil 20 %

Semua bahan makanan ini dicampur dan diaduk dengan sedikit air dan dibuat seperti bola. Kemudian di letakkan ke dalam keranjang/jaring ikan. Keranjang dimaksud kemudian diikat dengan sebatang bambu/kayu (seperti orang memancing) dan dicelupkan ke dalam kolam sewaktu jam makan. Waktu pemberian makanan tambahan sebaiknya dua kali sehari (pagi dan sore). Begitupun untuk pemberian makanan ikan di kolam, sebaiknya dilakukan pengamatan/uji coba yang cocok untuk pertumbuhan ikan yang kita inginkan.

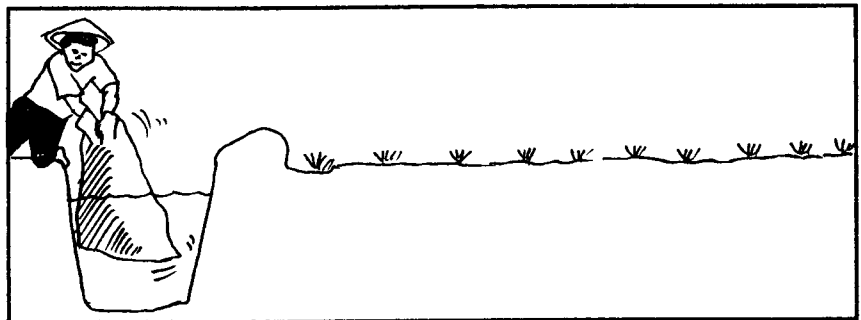
Dasar-dasar Pelaksanaan Mina Padi

1. Membuat kolam ikan



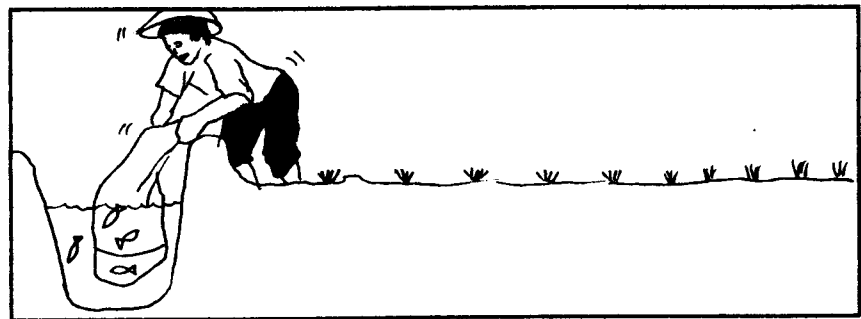
Gambar 37. Pencangkulan/penggalian dilakukan sebelum musim hujan. Lebar kolam/tempat ikan antara 1-1,5 meter, sedang dalamnya 0,5-1 meter.

2. Pemupukan



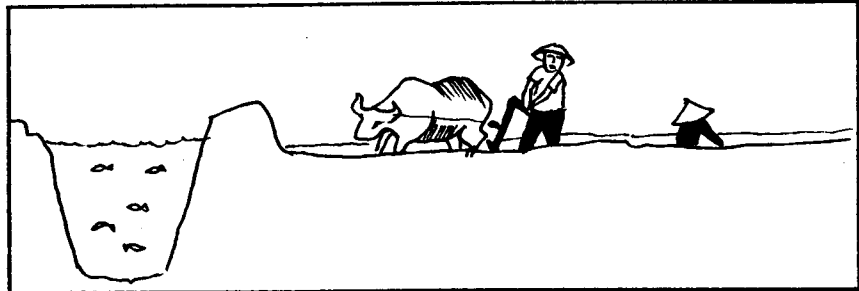
Gambar 38. Jika kolam sudah digenangi air yang berasal dari hujan atau air irigasi, lakukan pemupukan.

3. Sebar Ikan



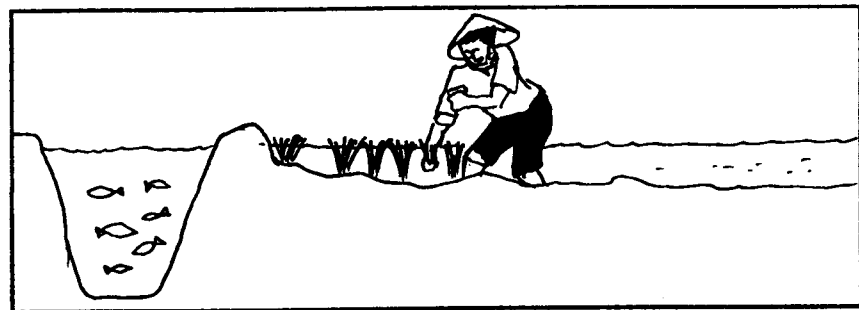
Gambar 39. Ikan disebar 15 hari setelah pemberian (penumpukan di salah satu sudut kolam) pupuk kandang.

4. Persiapan lahan untuk sawah



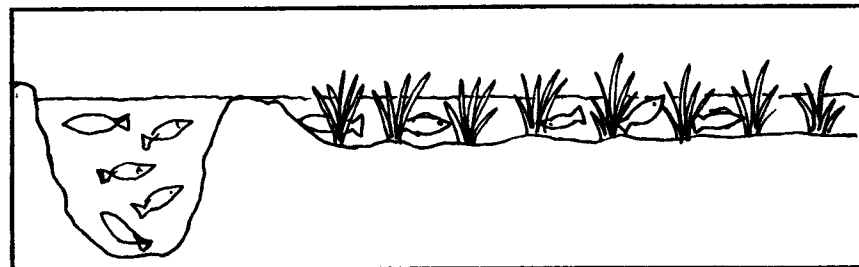
Gambar 40. Selama awal musim hujan, pengolahan lahan untuk penanaman padi sudah dapat dilakukan.

5. Tanam padi



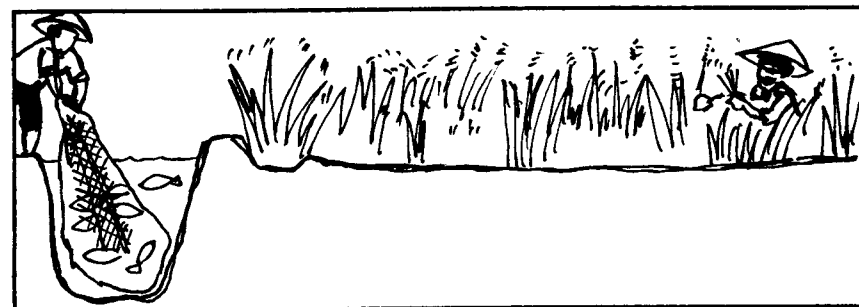
Gambar 41. Setelah selesai pengolahan lahan, dapat dilakukan penanaman padi dengan mempertahankan ketinggian air 2,5 centimeter.

6. Membuka saluran



Gambar 42. Satu bulan setelah penanaman, maka dibuat tiga saluran air yang menghubungkan antara kolam ikan dan lahan penanaman padi. Pada saat itu, ketinggian air di sawah tetap dipertahankan sedalam 10 - 15 cm. Kemudian ditingkatkan menjadi 25 - 30 cm, yang telah melewati guludan.

7. Panen



Gambar 43. Ketika padi sudah mulai menguning, atau sudah tidak diairi lagi, maka seluruh saluran yang menghubungkan antara sawah dan kolam ditutup. Kemudian kita sudah dapat memanen ikan di kolam. Pada sistem ini, rata-rata berat ikan 50-70 gr/ikan. Jika menginginkan ikan yang lebih besar, maka pemanenan ikan dapat ditunda tergantung keinginan kita.

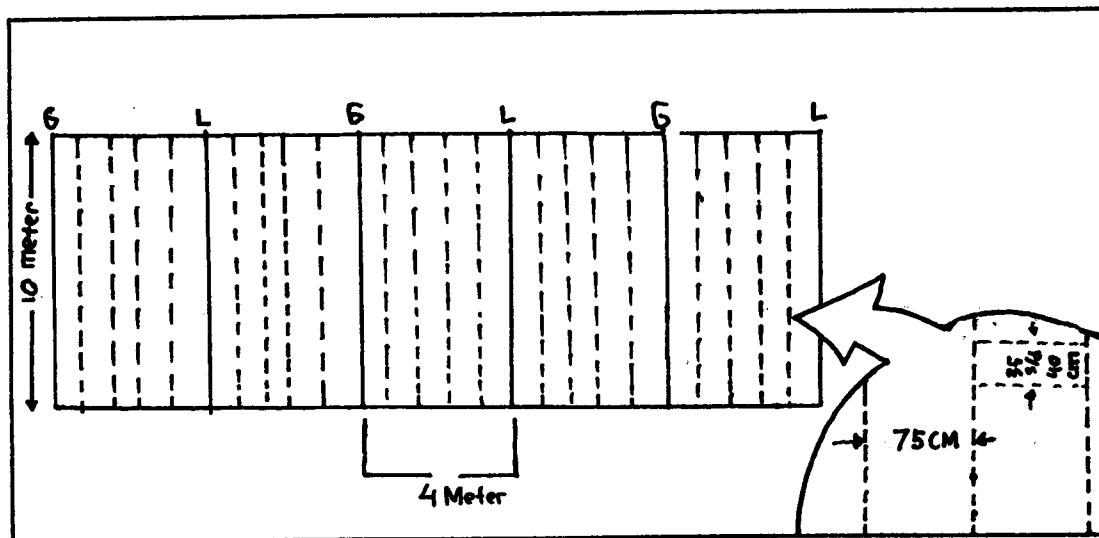
Bagian 4

Penanaman Tanaman Makanan Ternak Secara Intensip

Tujuan dari penanaman secara intensip ini adalah untuk mendapatkan produksi makanan semaksimal mungkin dengan penanaman intensip jenis pohon berbuah polong (kacang-kacangan/leguminosa) dan rumput makanan ternak di lahan yang sempit seluas 200 m². Penanaman yang intensip ini dianjurkan untuk daerah berlahan marjinal/kritis atau lahan sangat terbatas, dimana sumber makanan ternak sulit diperoleh.

A. Keuntungan dari Penanaman Secara Intensip :

1. Menyediakan sumber makanan ternak dan terjaminnya gizi ternak, menyediakan kayu bakar keluarga, pupuk hijau dan kayu untuk perumahan.
2. Mencegah terjadinya erosi tanah, mengawetkan/ melestarikan kelembaban air tanah dan meningkatkan kesuburan tanah.
3. Karena memakai sistem penanaman selang-seling pada lahan yang sempit, cara ini dapat meningkatkan produksi makanan ternak, selain ragam jenis makanan ternak.
4. Mengurangi/mencegah bahaya keracunan makanan ternak baik yang berasal dari jenis rumput-rumputan ataupun daun-daunan.

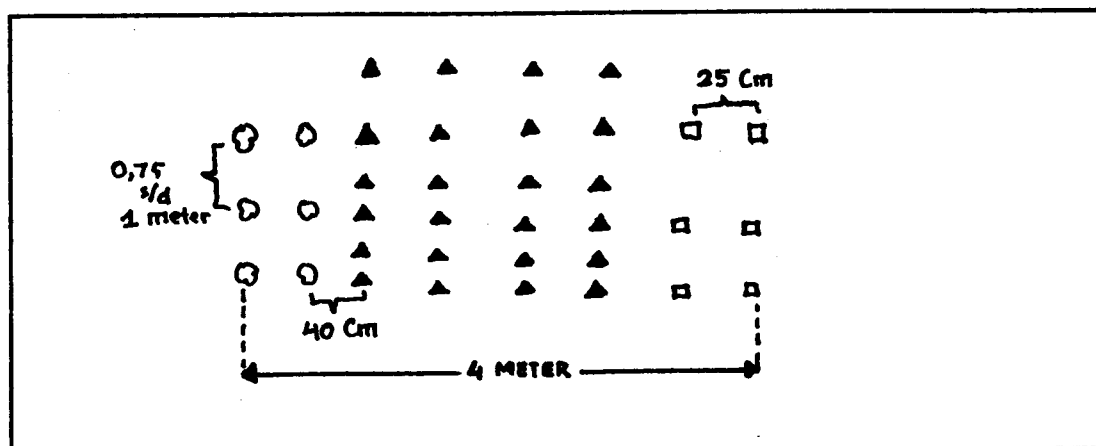


Gambar 44. Keterangan : G = gamal/glicida; L = ipil-ipil; --- = rumput makanan ternak, misal rumput gajah, tingres, dsb;

Luas lahan 200 m² dengan ukuran 20 m x 10 m. Jarak antara tanaman pohon (gamal dengan ipil-ipil) adalah 4 meter. Jarak antara pohon dengan rerumputan adalah 75 cm, begitu juga jarak antara rerumputan yang menjadi makanan ternak. Untuk rumputnya sendiri, jarak tanam (jarak lubang penanaman) adalah 75 cm x 40 cm.

Jika dalam penanaman pohon terdiri dari dua syaf/baris atau lebih (seperti yang terlihat pada gambar di bawah), jarak tanam (jarak lubang penanaman) antara pohon ke pohon atau baris ke baris, cukup 25 cm. Kerapatan penanaman disebabkan lahan yang sempit dan yang utama adalah ingin mendapatkan makanan ternak.

Jadi dalam 4 meter lebar lahan, sudah terdapat jenis ipil-ipil, gamal dan rerumputan untuk makanan ternak.



Gambar 45. Keterangan : ○ = gamal/glicida; ▲ = rumput makanan ternak; □ = ipil-ipil

Tanaman-tanaman yang direkomendasikan untuk makanan ternak :

Nama Ilmiah	Nama Lokal	Bibit Yang Ditanam
A. Tanaman Pohon		
1. <i>Gliricidia sepium</i>	gamal	biji, dan stek
2. <i>Laucaena leucocephala</i>	ipil-ipil	biji, stek
3. <i>Laucaena glauca</i>	lamtoro	biji, stek
4. <i>Sesbania grandiflora</i>	turi	biji
5. <i>Cassia siamea</i>	johar	biji
B. Rumput¹		
1. <i>Pennisetum purperum</i>	rumput gajah	biji dan stek
2. <i>Panicum maksimum</i>	rumput benggala	biji dan anakan
3. <i>Brachiaria mutica</i>	rumput malela	biji dan stek

B. Persiapan Lahan dan Penanaman

Persiapan pertama adalah pembersihan lahan dari rumput-rumputan yang bukan menjadi makanan ternak. Karena rumput-rumputan ini akan menjadi gulma/tanaman pengganggu tumbuhnya rumput makanan ternak yang ditanam. Jika lahan sudah bersih dari gulma, lahan sudah dapat diolah/dicangkul/dibajak dan ditanam.

Penanaman yang pertama ditanam adalah tanaman pohon yang dapat menjadi makanan ternak yakni ipil-ipil dan gamal. Penanaman dilakukan 4-6 minggu setelah penanaman rumput makanan ternak. Menanam dengan biji jauh lebih baik dibanding dengan stek, karena mudah, murah dan memungkinkan untuk daerah dengan curah hujan 1.200 mm/tahun. Dianjurkan penanaman dilakukan pada awal musim hujan. Untuk daerah yang mempunyai irigasi teknis, penanaman tidak tergantung dengan musim, sehingga dapat dilakukan kapan saja karena air cukup tersedia.

Jumlah biji di tiap lubang penanaman adalah 2-3 biji, dengan kedalaman lubang sekitar 2 cm. Pada daerah yang kering dengan curah hujan yang kurang, biji ipil-ipil sebaiknya direndam terlebih dahulu di dalam air panas selama kurang lebih 2 jam, karena biji ipil-ipil cukup keras.

¹⁾ Dianjurkan jenis rumput yang hidup dan tumbuh di wilayah itu, yang sudah sejak lama dikenal untuk makanan ternak.

C. Pemupukan

Untuk tanah yang subur, pemupukan kurang begitu perlu. Kalaupun dilakukan pemupukan cukup dengan kotoran ternak, 2 minggu sebelum penanaman. Jika kotoran ternak belum menyuburkan tanah, dapat ditambah pupuk NPK sebanyak 150 kg/ha, 4-6 minggu setelah tanam. Kebutuhan pupuk untuk rumput, dapat juga dilakukan dengan daun-daun tanaman sebanyak 50-70 % menutupi permukaan tanah, sehingga berfungsi juga sebagai mulsa. Tumbuhnya gulma sangat mengganggu produksi makanan ternak, disamping kekhawatiran ternak keracunan gulma yang tidak diinginkan.

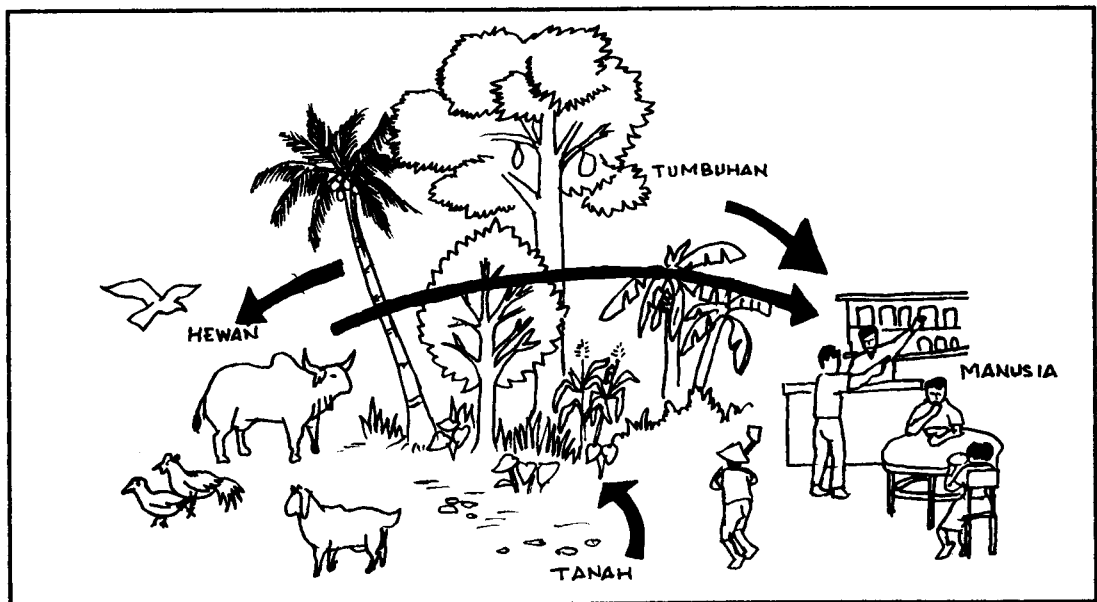
D. Panen Makanan Ternak

Rumput sudah dapat dipanen 6-8 minggu setelah tanam, sedangkan pohon sudah dapat dipanen pada umur 8-12 bulan. Jadi sangat tergantung kepada musim. Begitu juga dengan selang waktu (jarak waktu) pemotongan/panen rumput dan pohon makanan ternak. Untuk rumput 4-6 minggu dan untuk pohon 8-12 minggu.

Bagian 5

Usaha Peternakan

Seperti usaha tani lainnya, beternak sudah dilakukan sejak dulu kala oleh nenek moyang kita. Bertani dan beternak umumnya dilaksanakan secara bersamaan. Sebab usaha tani akan sangat banyak terbantu dengan adanya beberapa macam hewan yang sengaja ditenakkan.



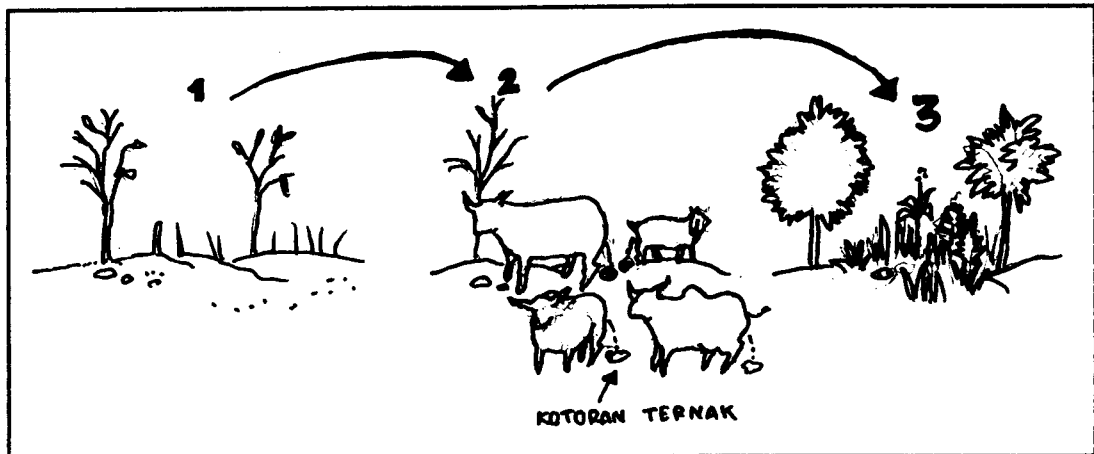
Gambar 46. Siklus makanan mini antara hewan - tumbuhan - tanah - kehidupan manusia/ ekonomi sosial

Hasil tanaman yang tidak dapat dimakan secara langsung oleh manusia, dapat digunakan ternak. Rumput-rumput dan jerami misalnya, dapat dimakan kerbau, lembu, kambing dan beberapa jenis mamalia lainnya. Ternak-ternak ini bisa menghasilkan daging dan susu. Dan dapat menyelamatkan petani dari kemungkinan paceklik atau ketika harga jual komoditi pertanian jatuh/rendah di pasaran.

Manfaat yang lain adalah memperbaiki dan meningkatkan kesuburan tanah dengan adanya kotoran yang dihasilkan ternak. Kotoran ternak secara langsung ataupun yang telah menjadi kompos, dapat membuat tanah senantiasa gembur dan subur untuk diusahai.

Dan dari segi tenaganya, hewan ternak bertenaga cukup besar seperti kerbau, dapat dimanfaatkan untuk membajak sawah ataupun menarik pedati.

Beberapa hal di atas memungkinkan petani untuk penambahan penghasilan dengan jalan menjual ternak itu sendiri, atau secara tidak langsung mengurangi pembelian makanan ternak ataupun mengurangi pembelian pupuk kandang.



Gambar 47. Perbaikan/konservasi suatu lahan kritis dengan bantuan ternak

Penentu Keberhasilan Usaha Peternakan

Berhasilnya suatu usaha peternakan bagi petani tidak terlepas dari hal-hal berikut.

1. Jenis hewan yang ditenakkan.

Jenis hewan yang akan ditenakkan harus dipilih jenis yang benar-benar sesuai di suatu tempat. Karena tidak semua jenis hewan ternak yang cocok ditenakkan di daerah pantai misalnya, cocok pula dikembangkan di daerah pegunungan. Demikian juga sebaliknya. Jadi sebaiknya kita menggunakan dan mengembangkan bibit lokal atau setempat, yang sudah pasti dapat hidup dan berkembang biak di daerah tersebut.

Kalaupun harus mendatangkan bibit dari luar, pilihlah dari daerah yang kira-kira sama situasinya dengan tempat kita. Terutama mengenai iklimnya.

2. Pemeliharaan

Keberhasilan itu juga tidak terlepas dari usaha pemeliharaan yang dilakukan. Usaha pemeliharaan ini meliputi ;

a. Kandang.

Kandang senantiasa harus dijaga kebersihannya. Kandang yang baik diusahakan menghadap ke Timur, agar cahaya cukup. Hal ini penting untuk menghindari serangan penyakit ternak, serta daya tahan ternak sendiri.

Ukuran kandang juga, tidak boleh terlalu sempit. Karena akan menyebabkan ternak kurang pergerakan. Juga tidak boleh terlalu luas, yang menyebabkan ternak akan lambat besar dan berkembang biak. Penataan kandang juga perlu diperhatikan.

b. Makanan.

Makanan yang diberikan harus sesuai dengan kebiasaan hewan ternak tersebut, serta sumber bahan makanan yang tersedia di sekeliling kita.

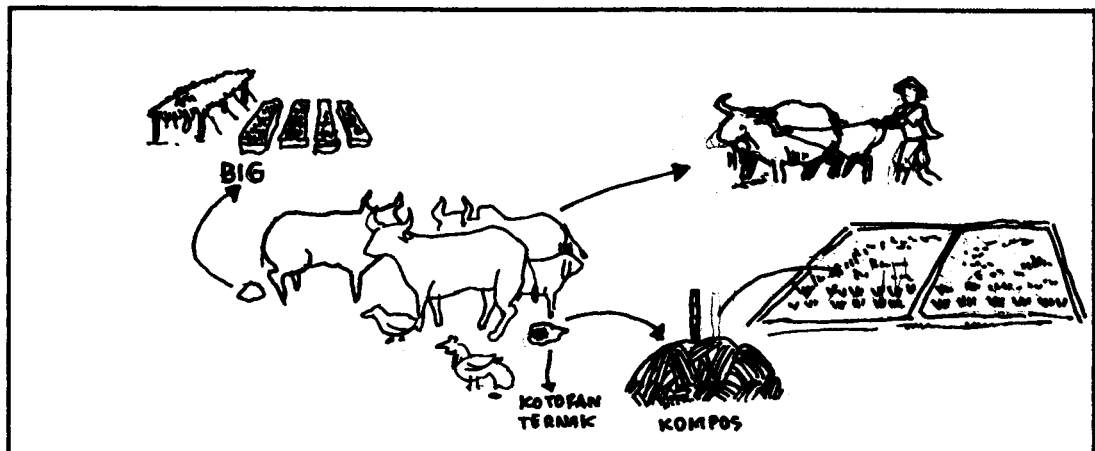
Makanan yang diberikan juga harus cukup mengandung gizi bagi ternak, seperti hidrat arang, putih telur/protein, mineral dan vitamin.

c. Air.

Ketersediaan dan sumber air perlu diperhatikan. Di daerah panas, air yang diperoleh dengan jalan menggali lobang, kurang bagus bagi ternak. Karena mengandung banyak garam-garam atau logam-logam.

d. Kebersihan hewan ternak itu sendiri.

Hal ini erat kaitannya dengan penjagaan dari serangan penyakit ternak.



Gambar 48. Kedudukan hewan ternak dalam sistem pertanian terpadu

A. Usaha Peternakan Ayam

Beternak ayam, praktis bisa dilakukan oleh setiap petani. Pemeliharaannya tidak terlalu rumit, serta tidak membutuhkan biaya yang besar. Bahkan pada keadaan yang sulit sekalipun beternak ayam bisa dilakukan. Menjualnya, jelas lebih mudah dan harganya mahal.

Beberapa hal yang penting yang sebaiknya diperhatikan jika ingin mendapatkan hasil yang baik dalam pemeliharaan ayam, seperti pemilihan induk, kandang, makanan, dsb.

Syarat-syarat bibit yang bagus dijadikan induk

- Sehat, lincah bila dipukul mengeluarkan suara.
- Diupayakan bibit yang berasal dari induk yang jelas-jelas sehat dan subur. Serta lingkungan iklimnya mirip dengan daerah kita.
- Untuk ayam yang masih anak diperiksa dubur dan pusarnya, tidak basah.

Kandang

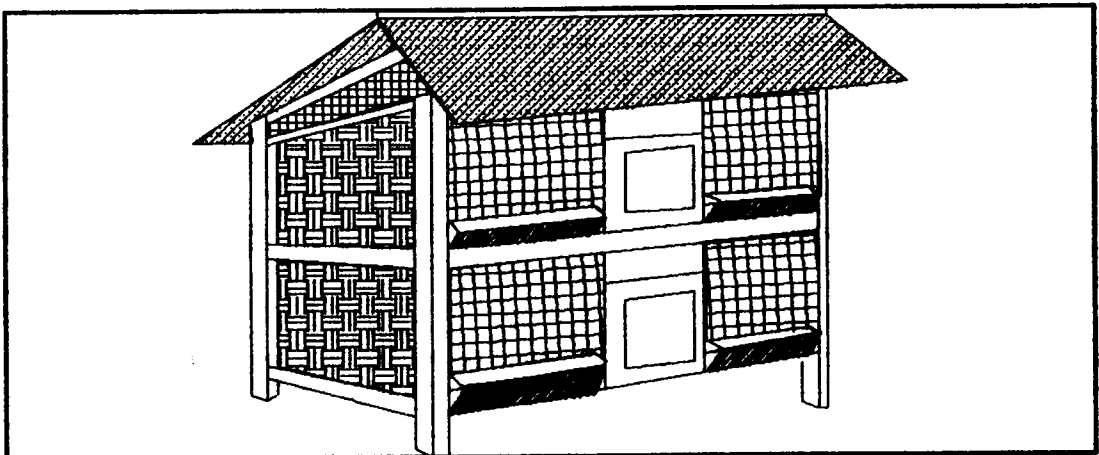
Kandang untuk beternak ayam terbagi dua : yaitu kandang terbuka dan kandang tertutup.

Kandang Terbuka, artinya ayam dilepas pada areal tertentu yang diberi pagar tinggi, sehingga ayam tidak bisa lari. Pada kandang terbuka ini juga dibuatkan tempat berlindung bagi ayam.

Kandang Tertutup. Pada kandang tertutup ayam sama sekali tidak dilepas. Ayam senantiasa berada dalam kandang

Baik pada kandang tertutup maupun terbuka, kebersihan kandang harus senantiasa diperhatikan. Kandang yang kurang bersih akan memudahkan ayam terserang penyakit.

Timbunan kotoran ayam di kandang, diangkut terus keluar setiap bulannya.



Gambar 49. Kandang ayam dengan perangkat-perangkatnya

Makanan Ayam

Makanan yang diberikan harus cukup mengandung gizi. Sumber makanan bagi ayam banyak tersedia di sekitar kita.

Bentuk makanan yang biasa diberikan pada ayam ada 3 :

a. Berbentuk biji-bijian

Seperti padi, kedele, jagung, kacang tanah. Makanan ini sebaiknya diberikan 2 kali dalam satu hari. Untuk sore hari jumlahnya lebih banyak dari yang diberikan pagi hari. Hal ini perlu agar ayam cepat besar. Jumlah yang diberikan sekitar 30 gram pagi hari, dan 40 gram sore hari tiap ekor ayam dewasa.

b. Berbentuk tepung

Seperti tepung jagung, dedak/bekatul, tepung ubi, tepung kedele. biasanya makanan berbentuk tepung ini diperuntukkan bagi anak-anak ayam, karena mudah dicerna.

Makanan bentuk tepung lain, perlu sebagai makanan tambahan untuk mencukupi keperluan ayam akan mineral dan protein serta mineral, yaitu tepung ikan, ataupun tepung daging. Pemberian tepung ikan ataupun tepung daging ini bagus dilakukan sekali seminggu.

c. Hijauan

Terdiri dari daun-daunan, singkong, pepaya, kangkung dan lain-lain. Tujuannya adalah agar ayam mendapat vitamin dan mineral. Hijauan ini cukup diberikan sekali sehari, secukupnya.

d. Pecahan kulit kerang/siput

Pecahan kulit kerang/siput ini ditumbuk sehingga menjadi sebesar butiran beras. Tujuannya adalah mempermudah pencernaan ayam, mempercepat ayam bertelur, menguatkan tulangnya. Makanan ini dibuatkan pada tempat yang terpisah dari biji-bijian, hijauan ataupun tepung.

Air minum

Air minum bagi ayam sebaiknya diganti setiap harinya. Tidak bagus membiarkan ayam minum air yang sudah bercampur dengan kotorannya sendiri.

Perawatan lain

Ayam yang memperlihatkan gejala penyakit, sebaiknya segera dipisah dari kandang ketempat terpisah, untuk diobati.

Ayam kampung yang sudah berusia 10-12 bulan, mulai bertelur dan mengeram (telur yang dieraminya bukan mesti telurnya sendiri). Tempat untuk peneluran dan pengeramannya dibuatkan kotak-kotak tersendiri, yang di dalamnya dapat ditaburi tembakau untuk mencegah kutu.

B. Memelihara Itik

Bentuk tubuh itik yang khas, serta bentuk paruhnya yang pipih, membuat itik berbeda dalam cara hidup dan makannya dengan ternak ayam, atau unggas lainnya. Dengan kondisi yang demikian, itik mencari makan pada selokan-selokan, kolam-kolam, pinggiran sungai atau tempat-tempat gembur lainnya.

Memelihara itik tidak terlalu sukar. Bertentangan dengan anggapan sebagian besar orang, sebenarnya itik tidak mutlak memerlukan tempat berenang khusus. Akan tetapi untuk kesuburan telur yang baik dan teratur, perlu adanya kolam/air. Hal ini berguna sebagai tempatnya bermain-main, serta sumber makanan bagi itik.

Usaha pemeliharaan itik bertujuan untuk memeproleh telur dan dagingnya. Disamping itu, bulu-bulu itik juga dapat digunakan untuk pengisi bantal, mainan anak-anak dan lain-lain. Dalam setahunnya, itik mampu menghasilkan telur sebanyak 250 - 300 butir. Jauh lebih banyak dari ternak ayam, karena itik kurang suka mengerami telurnya.

Penanganan Telur Itik

Telur tergolong bahan pangan yang mudah busuk. Oleh karena itu harus ditangani secara cermat, karena banyak faktor yang mempercepat pembusukan telur tersebut.

Itik bertelur pagi-pagi sekali. Karena bentuk makanan itik biasanya bercampur air serta selaput jarinya sering membawa lumpur ke kandang, telur-telur itik menjadi kotor. Alas kandang dan kebersihan kandang sangat perlu diperhatikan. Kandang kering dan diberi alas, akan memberi kenyamanan bagi ternak itik peliharaan. Selain itu, telurnya lebih lama dapat disimpan dan daya tetasnya terjamin.

Setiap paginya telur-telur ini harus dikutip dari tempat itik bertelur. Tidak boleh membiarkan telur itik tergeletak berlama-lama di kandang. Setelah dibersihkan dengan kain (kalau perlu dibasahi bila telur terlalu kotor) telur disimpan ditempat yang bersih, sejuk serta bebas dari uap-uap keras seperti minyak lampu, bensin, pestisida dan lain-lain. Jika telur-telur ini dimaksudkan untuk dijual, jangan ditahan berlama-lama dirumah. Sebaiknya, dijual kepasar tiap minggunya. Sedang untuk keperluan penetasan, pilihlah telur yang bentuknya seragam, tidak retak atau cacat dan bentuknya besar.

Penetasan Telur Itik

Itik tergolong unggas yang malas untuk mengerami telurnya sendiri. secara alami telur itik dapat dieramkan pada ayam atau entok. Pada ayam telur yang dapat dieramkan sekitar 10 - 12 butir telur. Sedang pada entok lebih banyak, berkisar 12 - 15 butir telur. Telur-telur itik ini setelah dierami skitar 4 minggu atau 28 hari, akan menetas menjadi anak-anak itik (meri).

Telur akan menetas lebih baik jika tempat mengerami telur tersebut ditanah atau tempat lain yang agak lembab. Untuk mendapatkan daya tetas yang baik, sudut sarang dapat dibasahi, agar lembab. Jika kita menggunakan ayam atau entok dalam pengeraman telur, perlu diperhatikan hal-hal berikut :

Ayam atau entok harus dalam keadaan betul-betul ingin mengeram (angrem). Bila ayam atau entok tersebut didekati tidak akan lari, tetapi melawan serta mematok bila kita mencoba memegangnya.

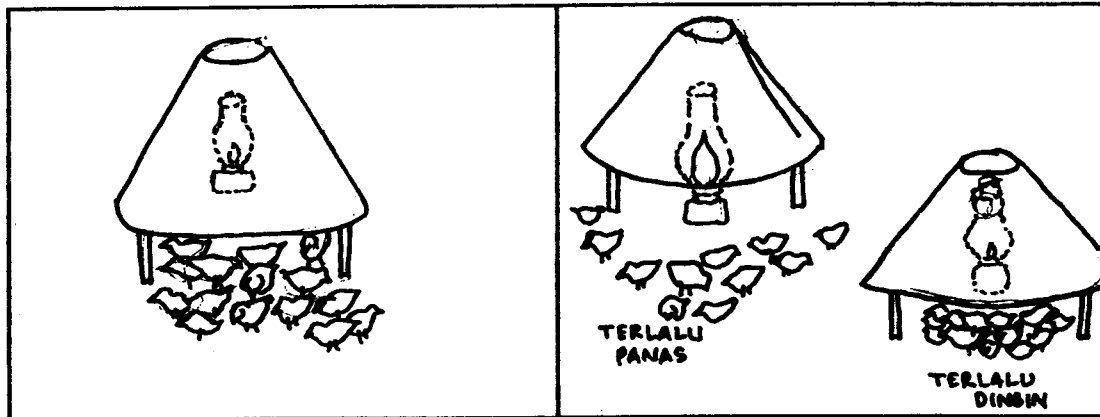
Biarkan induk yang sedang mengerami telur tersebut meninggalkan sarang pengeramannya menurut nalurinya, untuk makan, minum dan rileks. Sebab induk tersebut tahu kapan saat mengeram dan kapan boleh meninggalkan telur eramannya.

Awasi pada akhir masa pengeraman. Jika ada anak itik yang sudah keluar/menetas, ambil segera dan letakkan pada tempat yang hangat. Maksudnya agar telur lain yang belum menetas, terus dierami induk. Bila tidak maka induk (ayam) akan turun dari tempat pengeraman, untuk membawa anak itik tersebut berjalan-jalan. Sehingga telur yang belum menetas akan ditinggalkan. Hal ini ada hubungannya dengan kebiasaan ayam unuk mengerami telurnya, yang waktunya lebih cepat dari mengerami telur itik.

Jika telur sudah mulai menetas, induknya jangan diberi makan dan minum, sampai semua atau sebagian besar telur tersebut sudah menetas. Kulit telur atau cangkang telur yang telah menetas segera kita singkirkan dari sarang.

Pemeliharaan Anak Itik (meri)

Ayam atau entok yang mengerami telur itik, secara alami akan memelihara dan mengasuh anak-anak-nya dengan baik hingga waktunya disapih. Induknya dapat memberi perlindungan pada anak itik terhadap pengaruh suhu dingin. Suhu yang terlalu dingin dapat menyebabkan anak-anak itik tidak mampu bertahan hidup. Untuk menghindari kerugian akibat suhu dingin ini, selama enam minggu pertama, induk dan anak-anak itik hendaknya dikurung. Dan sekali-sekali dilepas sambil diawasi. Kurungan dibuat sedemikian rupa. Dan dalam kurungan dibuatkan alat pemanas, bisa dari lampu minyak tanah atau lampu listrik. Pemberian bantuan pemanas ini harus sesuai.



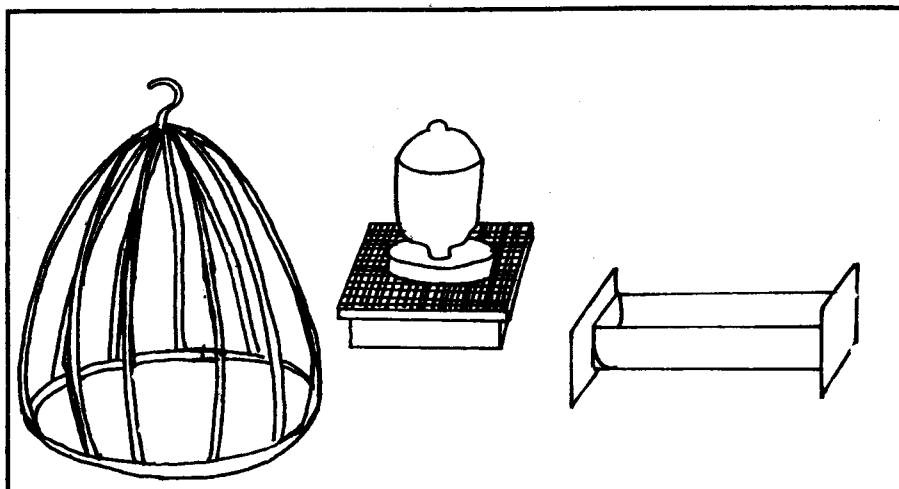
Gambar 50. Alat pemanas yang baik

Gambar 51. Alat pemanas yang kurang baik

Lampu yang terlalu panas, kelihatan jika anak-anak itik menjauhi lampu tersebut. Bila lampu tersebut kurang panas, anak-anak itik kelihatan mengerumuni sumber panas. Alat bantuan pemanas yang sesuai, adalah alat yang menyebarkan panas secara merata ke seluruh kurungan, dan anak-anak itik nyaman didalamnya.

Ventilasi kandang perlu diperhatikan. Ventilasi ini berfungsi mengatur keluar masuknya udara segar dan kotor ke dalam kandang. Bila kandang terlalu pengap, terjadi penumpukan udara kotor dalam kandang, akibatnya anak-anak itik akan kesulitan untuk bernafas. Biasanya sampai umur 7 minggu, anak-anak itik ini masih bersama induknya. Luas kandang yang diperlukan, dengan 10 ekor anak itik sekitar 2 meter persegi.

Pada itik anak, makanan yang diberikan sebaiknya berbentuk tepung dan sedikit bentuk butiran. Bak makanan ataupun bak air, sebaiknya dibuat memanjang, dengan perkiraan seekor anak itik panjang bak makanannya sekitar 4 cm dan bak minumannya sekitar 2 - 3 cm.



Gambar 52. Kurungan itik, lengkap dengan bak makan serta bak minum

Pemeliharaan Itik Dara

Itik yang sudah berumur 12 hingga 20 minggu digolongkan itik dara. Pada pemeliharaan itik dara, anak-anak itik tadi (misalnya yang ditetaskan 3 atau 4 ekor induk) dipilih yang kira-kira besarnya atau beratnya sama. Lalu ditempatkan dalam satu kelompok kandang yang sama. Tujuannya agar pemeliharaan itik lebih bagus serta lebih mudah pelaksanaannya.

Pada masa ini, itik dara mengalami pertumbuhan badan yang sangat pesat. Pertumbuhan yang sangat pesat ini harus diimbangi dengan pemberian makanan yang lebih baik. Tapi harus dijaga agar tidak terlalu berlebihan. Pemberian makanan yang berlebihan/tidak terbatas menyebabkan itik lebih cepat bertelur. Tetapi telur-telurnya kecil. Berat badan itik umur 5 bulan, idealnya sekitar 1.4 kg. Pada umur demikianlah itik sudah dapat bertelur dengan normal.

Ukuran luas kandang pada itik dara, bervariasi. Sesuai dengan bentuk kandang yang dibuat. Pada kandang yang terkurung terus, pada 1 meter persegi dapat ditempati 5 - 6 ekor itik. Dan pada kandang yang mempunyai pelataran, dapat dihuni 8 - 9 ekor itik.

Bak makanan pada itik dara, besar dan panjangnya berbeda pada anak itik. Pada itik dara bak makanan untuk tiap ekor sekitar 7.5 cm panjangnya sedang bak minumannya sekitar 3 cm.

Pemeliharaan Itik Dewasa

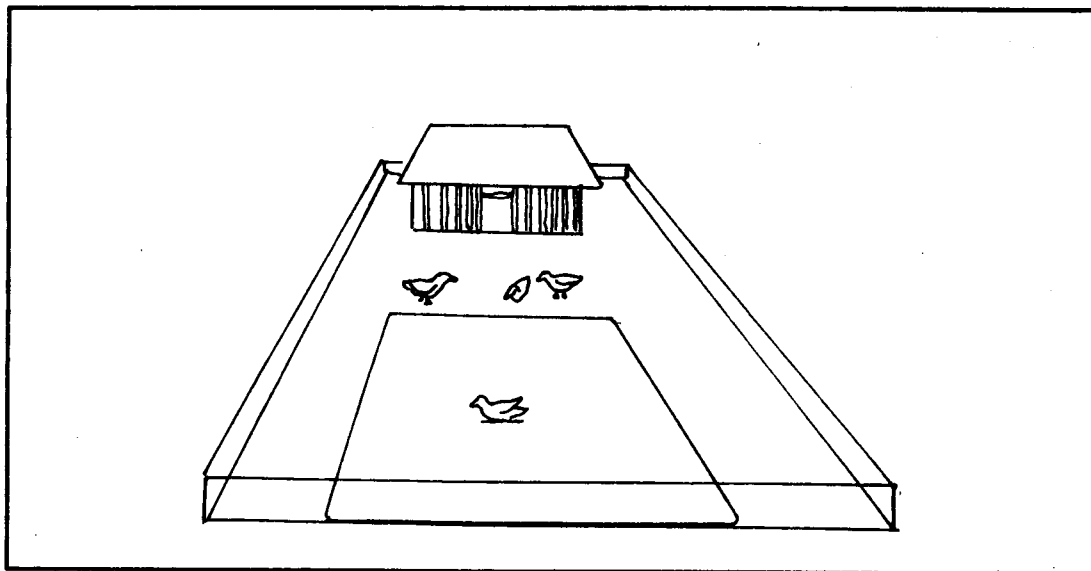
Itik dara setelah mulai bertelur, umurnya mencapai 5 bulan, sudah dapat digolongkan menjadi itik dewasa. Produksi telurnya akan lebih stabil. Dalam pemeliharaan itik dewasa ini ada beberapa cara yang bisa diterapkan.

a. Pemeliharaan alami

Itik dibiarkan mencari makanan sendiri-sendiri. Ternak tersebut dibiarkan berkeliaran di sekitar rumah, sawah, selokan dan sungai-sungai. Pemberian makanan dilakukan secara tidak teratur. Pada usaha pemeliharaan yang demikian, hasil telur yang diharapkan sukar dikendalikan. Dan produksi telur tidak menentu.

b. Pemeliharaan semi intensif

Pemeliharaan model ini, yakni ternak itik ditempatkan pada kandang, dan diberi makan secara teratur. Pada saat tertentu dilepaskan untuk berenang. Pemeliharaan yang demikian menunjukkan hasil yang lebih baik. Dengan mengatur pekarangan sedemikian rupa model yang demikian mudah untuk diterapkan. Pada saat tertentu dilepaskan, itik-itik tersebut dapat mencari makanan tambahan yang berguna baginya.. Makanan tambahan seperti keong, daun-daunan, dapat diusahakan disekitar pekarangan. Pemberian makanan dilakukan 3 atau 4 kali sehari.



Gambar 53. Kandang itik semi intensif

c. Pemeliharaan digembalakan/berpindah-pindah

Model seperti ini, itik dibawa berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Dari sawah yang satu ke sawah yang lain. Pemeliharaan demikian mengharuskan penggembalanya harus siap tidur disawah-sawah atau ladang bersama itik gembalaannya.

d. Pemeliharaan secara intensif

Ternak itik secara total dipelihara dalam kandang tertutup terus menerus. Pemberian makannya juga harus intensif dan sangat teratur.

Makanan Ternak Itik

Sumber makanan yang dapat diberikan pada itik sangat beragam. Itik tergolong unggas yang memakan segalanya. Tumbuh-tumbuhan maupun hewan. Tumbuh-tumbuhan yang dapat jadi sumber makanannya antara lain, jagung, kedele, ubi kayu, ubi rambat, sagu, azolla, kangkung, genjer, biji koro, pangkal dan anak pisang dan lain-lain. Sedang dari hewan, seperti keong, cacing tanah, ikan belut, ikan gabus dan ikan-ikan kecil lainnya.

Karena bentuk paruhnya yang pipih, bentuk makanan yang bisa diberikan pada itik adalah berbentuk tepung dan butiran.

Bentuk tepung.

Bahan makanan digiling sampai halus lalu dicampurkan dengan sedikit air, lalu diberikan pada itik. Pakan bentuk tepung ini, seperti dedak/bekatul, tepung ikan, tepung tulang, tepung keong dan lain-lain.

Bentuk butiran.

Bahan makanan seperti jagung, ubi dan lain- lainnya, di haluskan terlebih dahulu, lalu dicampur, dipadatkan jadi butiran sehingga lebih mudah dicerna itik.

Pemberian makanan bagi ternak itik, diupayakan waktu pemberiannya teratur. Juga dihindari pemberian makanan yang bercampur air terlalu banyak. Pemberian tepung ikan, tepung tulang, ataupun daging diupayakan paling tidak sekali dalam dua hari untuk menjaga produksi telurnya, agar senantiasa terjamin. Bahan baku untuk pembuatan tepung ini, dapat diupayakan dari keong, kulit/cangkang telur, dan lain-lain.

Pada bak makanan, sebaiknya tidak diisi terlalu penuh karena dikhawatirkan banyak yang tumpah. Bak makanan diisi 2/3 bagian saja setiap kali itik makan. Makanan sisa yang berbau tengik, secepatnya disingkirkan dari bak makanan. Bak makanan ini harus diperhatikan kebersihannya. Itik sangat peka terhadap penyakit akibat bau tengik pada makanannya.

C. Pemeliharaan Kambing

Kambing merupakan hewan pegunungan yang suka hidup di lereng-lereng curam. Di lingkungan yang burukpun hewan ini mampu bertahan hidup dan berkembang biak. Kambing tergolong hewan yang rakus terhadap hijauan. Karena hal ini pula kambing dapat memanfaatkan sumber makanan bermutu rendah seperti rumput dan daun-daunan, menjadi makanan bermutu tinggi yang bermanfaat bagi manusia seperti susu dan daging dalam tempo yang singkat.

Kambing sangat digemari untuk ditenakkan. Ukuran tubuhnya yang tidak terlalu besar, mudah merawatnya serta cepat berkembang biak. Dalam tempo dua tahun kambing betina dewasa bisa beranak sampai tiga kali.

Disamping dagingnya, kambing menghasilkan susu, serta kotorannya merupakan pupuk kandang yang sangat bagus bagi tanaman dan penyubur tanah.

Sebagaimana dengan hewan ternak lain, usaha pemeliharaan kambing banyak dipengaruhi bentuk dan ukuran kandang, pakan serta perawatannya.

Kandang

Lokasi untuk pembuatan kandang dipilih ditempat yang cukup teduh, tetapi cukup mendapat sinar matahari. Lokasinya tidak terlalu jauh dari rumah. Bisa di belakang atau disamping rumah. Kandang dibuat di atas tanah padat, kering tidak becek atau berair, serta diupayakan menghadap ke arah matahari terbit. Bangunan kandang disesuaikan dengan batas keperluan dan kemampuan, yang penting kokoh, awet, memenuhi syarat-syarat kesehatan dan nyaman dihuni ternak.

Tinggi kandang dari permukaan tanah sekitar 0.5 meter. Dinding kandang sebelah kanan, kiri dan belakang ditutup untuk menghindari terpaan angin yang terlalu kuat serta siraman air hujan. Atap bisa dibuat dari nipah, ijuk, genteng, seng dan lain-lain. Lantai dibuat bercelah supaya kotoran kambing dan air kencingnya dapat jatuh ke bawah.

Perlengkapan sebuah kandang kambing sebagai berikut :

Tempat pakan atau palungan

Bisa dibuat dari bambu atau papan. Palungan diletakkan menempel pada sisi kandang dengan ukuran dasar 25 cm. Tinggi (dalam) 50 cm dan lebar bagian atasnya 50 cm. Panjangnya disesuaikan dengan panjang kandang. Lebar celah kandang untuk tempat mengeluarkan kepala, ketika makan sekitar 30 cm. Jarak antara dasar tempat kandang dengan lantai kandang 25 cm.

Pintu Kandang

Daun pintu dibuat cukup lebar dan tinggi, sehingga ternak maupun pemiliknya, dapat dengan mudah keluar masuk kandang.

Tangga

Tangga harus dibuat agak landai, tidak licin, dan juga dibuatkan alur-alur melintang.

Ruang utama

Ruang kandang adalah ruang utama tempat ternak. Agar bisa bergerak leluasa didalamnya setiap ekor kambing dewasa memerlukan ruangan seluas 1.5 x 1 meter, tergantung jenisnya.

Tempat minum

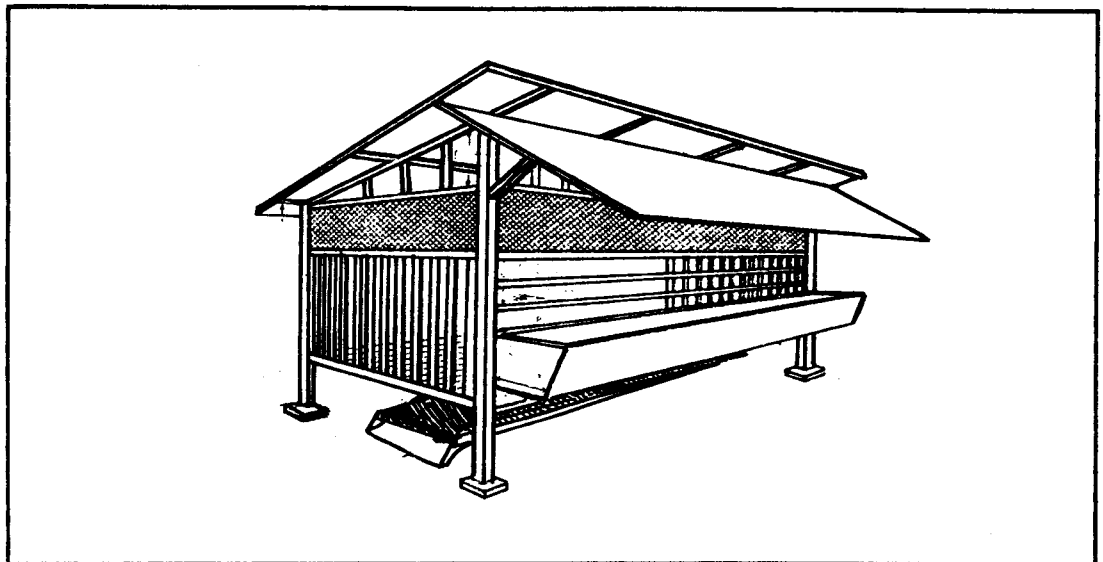
Bisa digunakan ember plastik atau tempat lain. Tempat minum diletakkan di pinggir kandang bagian dalam, serta mudah dibersihkan dan diganti airnya.

Tempat kompos

Di kolong kandang dibuatkan lobang memanjang sesuai bentuk kandang. Setiap ekor kambing seberat 50 kg, dapat menghasilkan pupuk kandang 1 ton setiap tahunnya. Lobang yang dibuat agak dalam untuk dapat menampung kotoran lebih banyak.

Tempat hijauan pakan

Disamping perlengkapan kandang, agak jauh dari kandang, dibuatkan pula tempat mirip palungan. Gunanya sebagai tempat meletakkan, menyimpan, meniriskan dan sedikit melayukan hijauan sebelum diberikan pada kandang.



Gambar 54. Kandang kambing dengan perlengkapannya

Ukuran Luas Kandang

Kambing jantan dan kambing betina jangan dicampurkan dalam satu kandang dalam pemeliharaannya. Begitu pula anak-anak kambing, sebelum lepas sapih berumur 2 - 4 bulan, harus dibuatkan kandang sendiri. Untuk kambing pejantan, harus dibuat ruangan khusus berukuran 1.25 x 1.50 meter per-ekor. Letaknya terpisah dari induk betina yang sedang bunting atau beranak kecil.

Kandang untuk betina yang belum beranak, serta kambing jantan yang dikebiri, dibuatkan untuk setiap ekornya 1.0 x 1.25 meter. Untuk 5 ekor kambing, panjang kandang bisa dibuatkan 4.0 x 1.5 meter dan tingginya, 1.75 - 2.25 meter.

Untuk kambing yang sedang beranak, dibuatkan kandang khusus berukuran 1.25 x 1.5 meter per-ekor.

Anak-anak kambing yang belum dewasa sebaiknya jangan disatu kandangan dengan pejantan. Kambing-kambing ini dapat dibuatkan dalam satu barkak kandang dengan membuat sekat-sekat pemisah.

Kandang-kandang ini harus senantiasa dijaga kebersihannya. Bila kotoran kambing atau sisa-sisa pakannya banyak yang lengket di lantai kandang atau di dinding kandang, kandang harus dicuci sampai bersih.

Kambing yang dikandangan itu, secara berkala perlu digembalakan ke lapangan terbuka. Tapi senantiasa harus diawasi agar tidak merusak tanaman milik orang lain. Penggembalaan dilakukan siang hari, ketika rumput-rumputan sudah tidak basah lagi oleh butir embun. Dalam penggembalaan diupayakan tempatnya selalu berpindah-pindah setiap kali dilepaskan.

Pakan

Pakan/makanan ternak sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan kambing. Pakan yang sempurna mengandung protein, karbohidrat, lemak, air, vitamin dan mineral. Sebagai sumber karbohidrat, protein, vitamin dan lemak dapat diperoleh dari hijauan. Sedang mineral dapat diberikan tepung tulang ikan, tepung ikan. Dedak/bekatul, ampas tahu, bungkil kedele juga dapat diberikan.

Kambing menyukai daun-daunan dan hijauan seperti daun turi, akasia, lamtoro, dadap, nangka, kembang sepatu, pisang, gamal, puteri malu dan rerumputan lain.

Kambing membutuhkan hijauan yang banyak ragamnya. Hijauan dari daun-daunan lebih disukai daripada rumput-rumputan. Kambing juga menyukai limbah dapur seperti kulit pisang, sisa sayuran, ampas kelapa segar dan lain-lain. Limbah pertanian seperti batang dan daun ubi jalar, jerami daun kacang tanah dan lain-lain juga disenangi kambing. Hasil pertanian lain yang tidak dapat dimanfaatkan secara langsung oleh manusia seperti rumput-rumputan bisa dicerna kambing. Seekor kambing dewasa membutuhkan tidak kurang dari 7 kg hijauan setiap harinya.

Disamping hijauan sebagai pakan utamanya, kambing memerlukan makanan lain sebagai sumber pakan penguat. Pakan penguat ini tidak boleh diberikan terlalu banyak. Pemberian sebaiknya diselingi dengan pemberian hijauan. Sebagai pakan penguat bisa diberikan limbah industri rumah tangga seperti dedak/bekatul, bungkil kacang kedele, bungkil kelapa, ampas tahu, tepung tulang, tepung ikan, garam dapur. Pakan penguat ini diberikan 0.5 hingga 1.0 kg setiap harinya. Jumlah ini tidak diberikan sekaligus, tetapi bertahap. Diberikan dua kali sehari, pagi dan siang atau sore hari.

Umur Perkawinan Kambing

Kambing betina sudah dewasa pada umur 6 - 8 bulan. tetapi sebaiknya dikawinkan setelah berumur setahun lebih. Untuk menghindari hal ini, kambing betina sejak berumur 5 bulan sudah dipisah dari pejantan, baik di kandang maupun di tempat penggembalaan.

Kambing jantan dapat dipakai sebagai pejantan sejak usia 10 bulan. Seekor pejantan cukup untuk melayani 10 - 20 ekor betina. Dan dalam sehari, seekor pejantan yang baik dapat melakukan 4 - 5 kali perkawinan. Pejantan yang baik, biasanya selalu dalam keadaan birahi. Tiap mencium bau kambing betina, pejantan akan selalu gelisah dan membangkitkan birahinya. Pejantan bisa digunakan sampai kambing tersebut berusia 8 tahun. Setelah itu kurang begitu bagus untuk dijadikan pejantan. sebaiknya kambing tersebut dijual untuk dipotong.

Kambing betina yang benar dewasa dan siap kawin selalu menunjukkan keadaan birahi. Yaitu sering mengembik-embik tanpa sebab, menggosok-gosokkan tubuh pada dinding kandang, gelisah, nafsu makan berkurang, bibir kemaluan agak membengkak, memerah dan berlendir. Masa birahi ini berlangsung 16 - 20 jam setiap kalinya. Dan berlangsung setiap tiga minggu sekali.

Kalau tanda-tanda birahi ini sudah terlihat, kambing betina segera dimasukkan ke dalam kandang kambing pejantan. Ukuran tubuh kambing pejantan sebaiknya lebih besar dari kambing betina. Usahakan pejantan mengawini kambing betina tersebut 2 atau 3 kali berturut-turut. Tujuannya agar perkawinan lebih berhasil membuahkan anak.

Kalau perkawinan berhasil kambing betina akan segera hamil. Kambing yang hamil muda, gerak-geriknya tenang, tidak gelisah, tidak berahi lagi, nafsu makannya bertambah, sering menjilat-jilat pintu kandang atau lantai kandang.

Pada kambing yang hamil, pakan yang diberikan jumlahnya agak lebih banyak dari kambing dewasa lainnya. Pemberian pakan penguatpun diupayakan lebih sering dan lebih baik jenisnya.

Setelah bunting selama 150 hari, induk kambing akan melahirkan anak. Kelahiran ini akan berlangsung dengan baik tanpa bantuan, jika pemeliharannya benar-benar diperhatikan dan pemberian pakannya teratur.

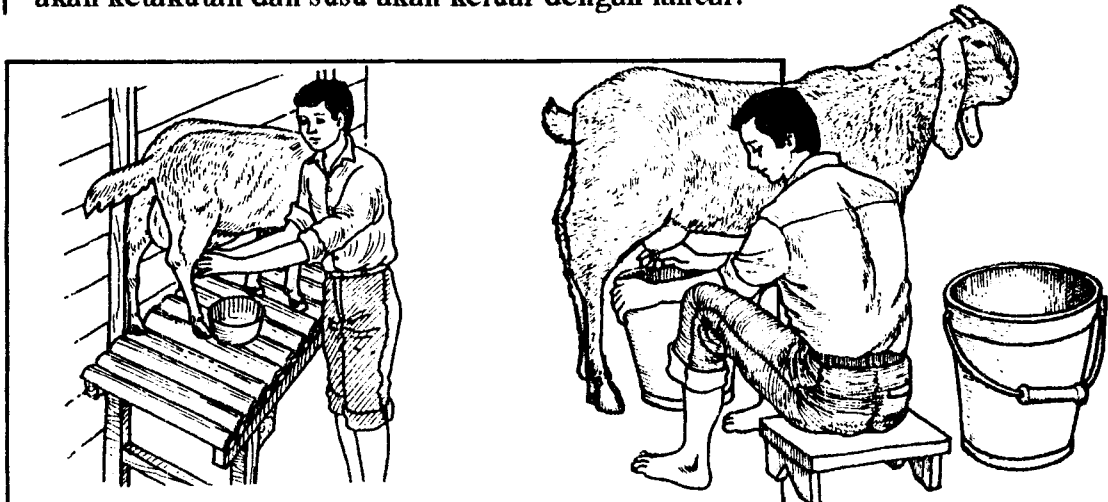
Induk kambing yang akan melahirkan anak, biasanya menunjukkan gejala tertentu. Nafsu makannya bertambah, gelisah, mengembik-embik, kakinya meggaruk-garuk tanah. Keadaan ini berlangsung lebih dari sehari. Selain itu leher rahimnya tampak melebar dan membengkak kemerah-merahan serta lembab. Kalau gejala ini sudah nampak, sebaiknya induk bunting ini ditempatkan di kandang yang bersih dan terpisah. Lantai kandang dialasi dengan rumput-rumput kering yang bersih. Gunanya agar anak kambing yang baru lahir jatuh di tempat yang empuk, serta cairan yang keluar bersamaan dengan proses kelahirannya terserap langsung oleh rumput-rumput kering tersebut.

Memerah Susu Kambing

Induk kambing menghasilkan susu setelah melahirkan anak. Secara alami anak kambing menyusu pada induknya selama 2 - 3 bulan. setelah itu anak kambing tersebut akan terbiasa memakan hijauan dan pakan kambing lainnya.

Dengan pemberian pakan yang baik, bergizi dan teratur, produksi susu induk kambing berlebih bila hanya untuk anaknya saja. Kelebihan susu ini dapat dimanfaatkan si empunya ternak. Induk kambing menghasilkan susu sekitar 6 - 7 bulan. Susunya bisa diperas dua kali sehari, pagi jam 06.00 dan sore hari pukul 16.00. Waktu pemerasan harus tepat jadwalnya. Kalau tidak produksi susu akan cepat menurun dan lama susu keluar akan cepat habis/ waktunya lebih singkat.

Sebelum kambing diperah susunya, cucilah dulu kedua tangan dengan sabun, untuk menjaga agar ambing dan puting susu kambing tidak mudah terserang penyakit. Mencuci ambing dan puting susu kambing dengan kain yang dicelupkan ke air panas, dapat merangsang keluarnya air susu. Pada saat memerah, dilakukan dengan irama tenang, jangan tergesa-gesa dan mengagetkan kambing. Dengan irama yang tenang dan teratur kambing tidak akan ketakutan dan susu akan keluar dengan lancar.

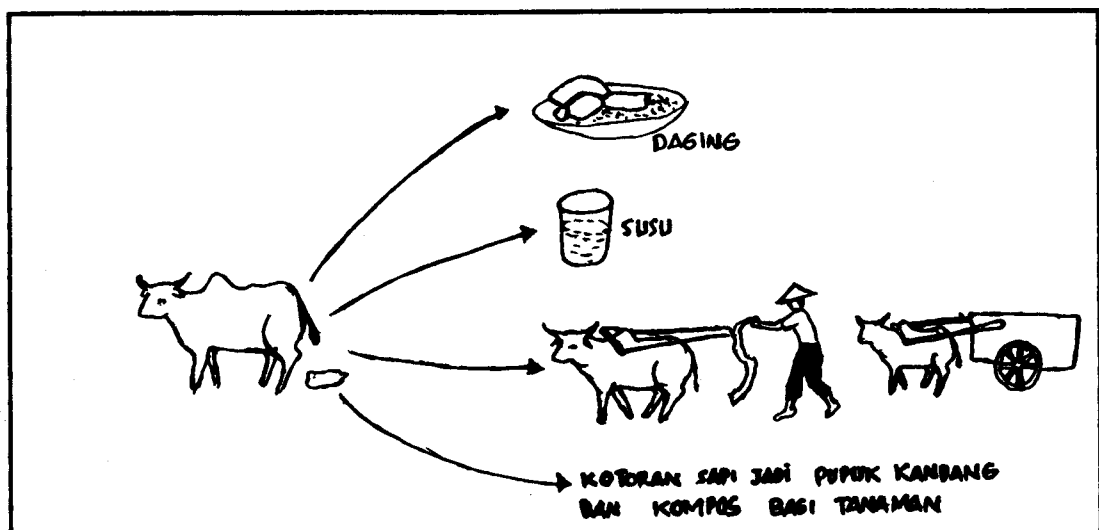


Gambar 55. Memerah susu kambing

D. Pemeliharaan Sapi

Secara garis besarnya, sapi yang ditenakkan dibagi atas 2 bagian, yaitu sapi perah dan sapi pedaging. Ada perbedaan yang jelas diantara keduanya. Pada sapi perah, hasil utama yang diperoleh adalah susu, sedang pada sapi pedaging hasil utamanya adalah daging, sedang susu hanya penghasilan tambahan. Dari segi pemeliharaannya tidak berbeda jauh. Disamping menghasilkan susu dan daging, tenaga sapi yang besar dapat dimanfaatkan untuk membajak sawah ataupun ladang. Kotoran hewan ternak sapi juga merupakan sumber unsur hara yang bagus bagi tanaman, dan dapat meningkatkan kesuburan tanah. Baik digunakan langsung sebagai pupuk kandang ataupun sebagai pupuk kompos.

Pemeliharaan sapi secara tradisional, memberi keuntungan dan hasil yang baik, asal pemeliharaan dan perawatannya ditangani dengan baik.



Gambar 56. Sapi dengan kegunaan daging, susu, kotoran dan tenaganya

Dalam usaha pemeliharaan ternak sapi, harus memperhatikan faktor-faktor berikut.

1. Jenis Sapi / bibit yang digunakan.
2. Bangunan kandang.
3. Pakan / makanan ternak.
4. Perawatan.

Pemilihan bibit/ jenis sapi yang akan dipelihara adalah kunci awal suksesnya usaha pemeliharaan sapi. Sapi/ bibit yang akan dipelihara dipilih jenis sapi yang tahan hidup dengan keadaan iklim di daerah kita. Karena iklim merupakan salah satu hal yang penting diperhatikan. Kesalahan memilih jenis sapi yang cocok di suatu daerah, fatal akibatnya.

Sapi akan terhambat pertumbuhan dan perkembangannya. Malah bisa mendatangkan kerugian besar, karena sapi tersebut bisa meninggal.

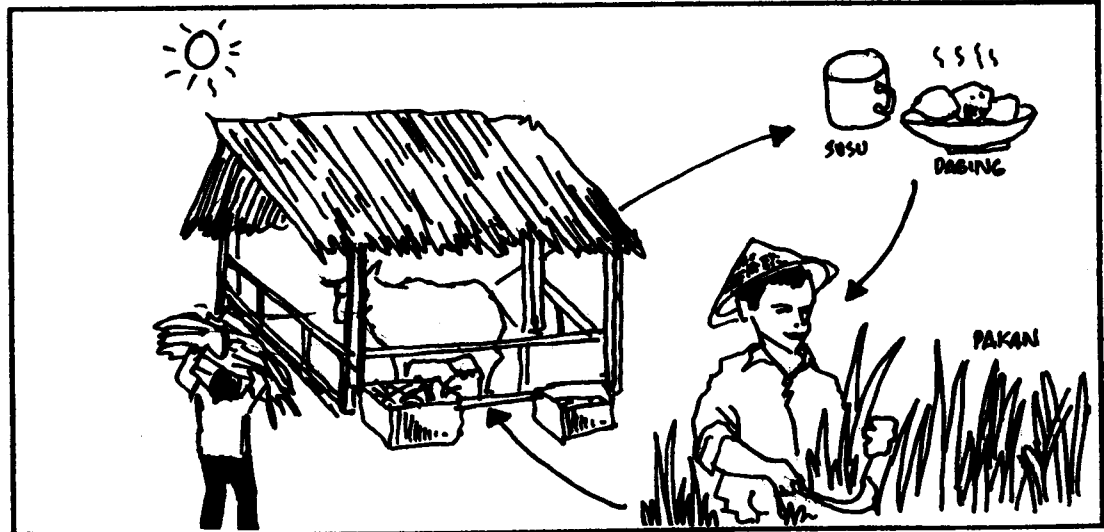
Jenis sapi yang cocok untuk dikembangkan di daerah tropis seperti Indonesia, adalah jenis sapi India. Ciri-cirinya, berkaki pendek dan kuat, bulunya halus dan lembut, mempunyai ambing yang besar, bentuk badannya besar dan berat, warnanya coklat muda atau ada juga yang kemerah-merahan. Jenis lain adalah sapi madura dan sapi Bali. Jenis sapi ini produksi susunya agak lebih sedikit dibanding sapi India atau sapi Brahmana. Jenis sapi Eropah, umumnya kurang begitu serasi dipelihara secara tradisional. Memang susu yang dihasilkannya jauh lebih banyak. Disamping iklim daerah eropah yang berbeda jauh dengan di Indonesia, sapi juga sulit menyesuaikan dirinya dengan daerah beriklim panas, serta perawatannya lebih rumit.

Mengetahui umur sapi yang dipelihara juga penting. Sebab dengan mengetahui umur sapi yang dipelihara, kita dapat menentukan berapa lama lagi bisa diperah susunya atau kapan saatnya dikawinkan. Dengan melihat giginya atau dengan memperhatikan tanduknya, dapat diduga umur sapi. Gigi pada sapi, dibedakan atas gigi susu dan gigi tetap. Gigi susu, yakni gigi yang sudah ada ketika sapi masih kecil. Dan setelah itu akan digantikan oleh gigi tetap. Jumlah gigi sapi ada sebanyak 8 buah. Daftar dibawah ini menunjukkan hubungan gigi sapi dengan umurnya.

Kondisi gigi	Umur sapi
Gigi susu semua	dibawah 2 tahun
Gigi tetap sepasang	sekitar 2 tahun
Gigi tetap 2 pasang	sekitar 3 tahun
Gigi tetap 3 pasang	sekitar 3.5 tahun
Gigi tetap 4 pasang	sekitar 4 tahun
Gigi tetap aus 1/4 bagian	sekitar 6 tahun
Gigi tetap aus 3/4 bagian	sekitar 7 tahun
Gigi tetap aus semua	sekitar 8 tahun

Tabel 2. Tabel keadaan gigi sapi dan umur yang ditunjukkannya

Dengan melihat tanduknya, umur sapi bisa juga ditentukan. Sapi pada umur 1/2 tahun tanduknya mulai muncul. Setelah gigi seri berganti semua, pada dasar tanduk sapi timbul gelang-gelang. Umur sapi betina, jumlah gelang-gelang ini ditambah 4 tahun. Sedang pada jantan ditambah 5 tahun.



Gambar 57. Hubungan sapi - kandang - pakan - perawatan terhadap produksi daging dan susu

Kandang

Sebelum memelihara sapi, terlebih dahulu harus difikirkan masalah perkandangan. Kandang yang baik akan banyak membantu usaha pemeliharaan sapi. Dalam pembuatan kandang harus diperhatikan hal-hal berikut.

Lokasi kandang

Lokasi kandang yang bagus, tidak becek dan lembab, cukup sinar matahari, agak jauh dari rumah tinggal, tidak tempat berkumpulnya air.

Ukuran kandang

Ukuran kandang jangan terlalu sempit, yang menyulitkan sapi untuk bergerak. Untuk setiap ekor sapi dewasa memerlukan kandang seluas 2×1.5 meter.

Atap kandang

Atap kandang harus dibuatkan, walau dari jerami atau lalang sekalipun. Membiarkan ternak dalam kandang yang tak dibuatkan atap akan menyebabkan sapi mudah terserang penyakit. Atap harus bisa melindungi ternak dari terpaan hujan.

Kerangka kandang

Sapi memiliki tenaga yang besar sebab itu kerangka kandang harus dibuat kokoh. Sebab kerangka ini juga sekaligus berfungsi sebagai dinding kandang. Kerangka kandang bisa dibuat dari kayu, besi atau bambu, tergantung bahan yang tersedia di tempat kita.

Lantai

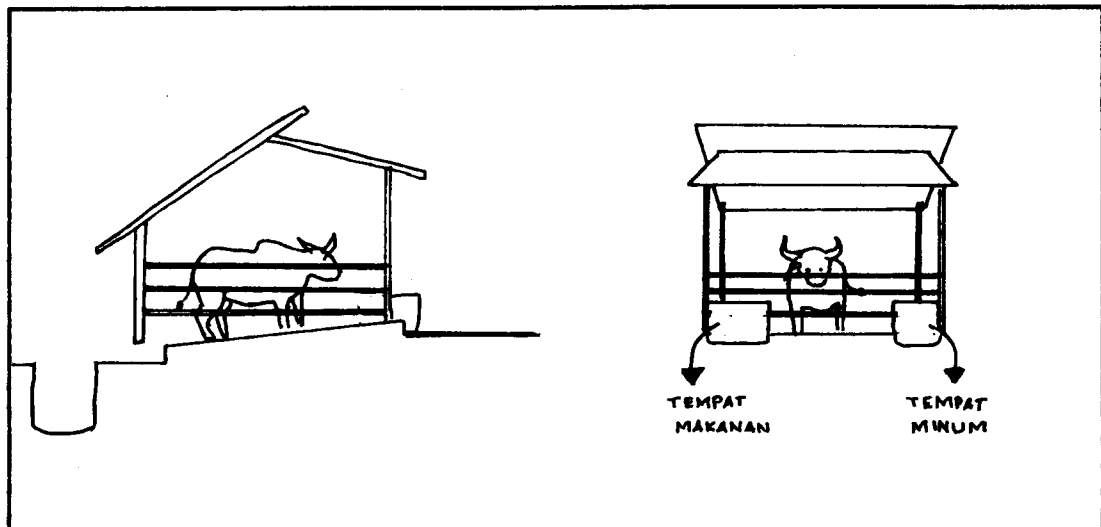
Untuk menjaga kebersihan kandang dan kesehatan sapi peliharaan, alas kandang dibuat dari lantai yang keras. Kalau bisa alas kandang disemen. Dengan alas kandang yang baik dan mudah membersihkannya, pengumpulan kotoran sapi untuk pupuk akan lebih mudah. Lantai kandang dibuat agak miring ke belakang, agar kotoran dan kencing sapi terkumpul dan mudah mengambilnya.

Tempat pakan/palungan

Untuk tempat makanannya, palungan dibuat diluar kandang, menempel pada kerangka kandang.

Tempat air minum.

Tempat air minum dapat dibuatkan dari ember plastik atau wadah yang lain. Diletakkan agak terpisah dari palungan. Kebersihan tempat air minum ini perlu diperhatikan. Ember tempat air minum setiap hari harus diisi, jangan dibiarkan sampai kosong.



Gambar 58. Desain kandang sapi

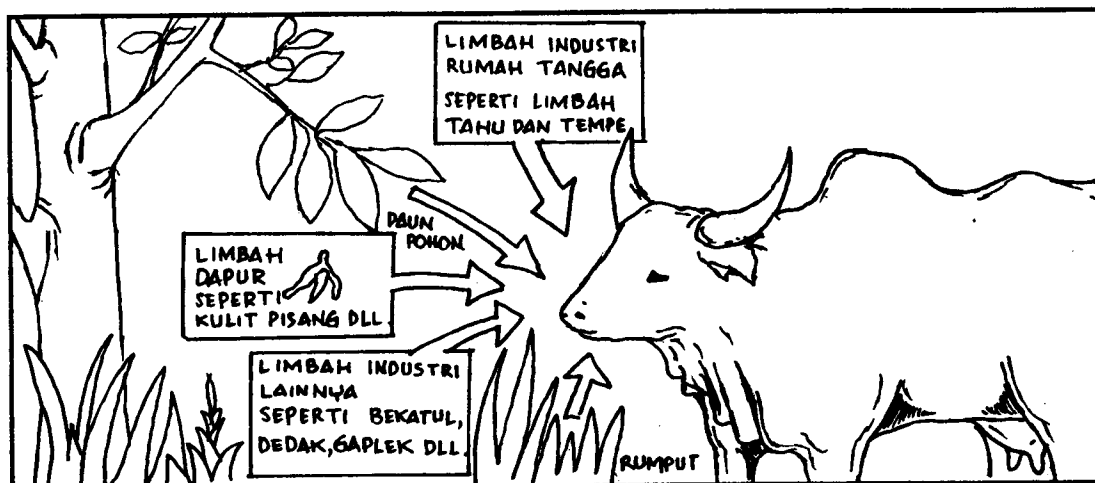
Pakan

Mutu dan jumlah makanan, serta cara-cara pemberiannya mempengaruhi perkembangan sapi. Untuk memperoleh hasil ternak yang baik, pakan sapi harus cukup mengandung karbohidrat, protein, vitamin, mineral dan air.

Jumlah pemberian ransum makanan sapi berbeda menurut cara pemeliharannya. Pada sapi yang digembalakan dilapangan terbuka, pemberian ransum makanan bisa sekali satu hari. Tapi ternak yang selalu dikandang, ransum makanan harus teratur.

Sapi menyukai rumput-rumput yang segar. Tapi sapi juga mau memakan rumput yang agak kering atau yang telah disimpan dalam jangka yang lama. Yang penting, rumputan tersebut tidak berbau busuk atau sudah rusak. Disamping itu, bisa juga diberikan bungkil kacang, dedak/bekatul, tepung ikan dan lain-lain. Bagi seekor sapi dewasa kebutuhan rerumputan untuk makannya sekitar 3 % dari berat badannya. Misalnya beratnya 500 kg, rumput yang perlu baginya sekitar 15 kg/hari, dan garam dapur sekitar 40 gram per hari.

Mencampurkan kapur kerang atau kulit keong sekitar 25 gram ke dalam pakan ternak dilakukan sekali seminggu. Tujuannya agar produksi susunya tinggi dan stabil.



Gambar 59. Sumber-sumber pakan sapi

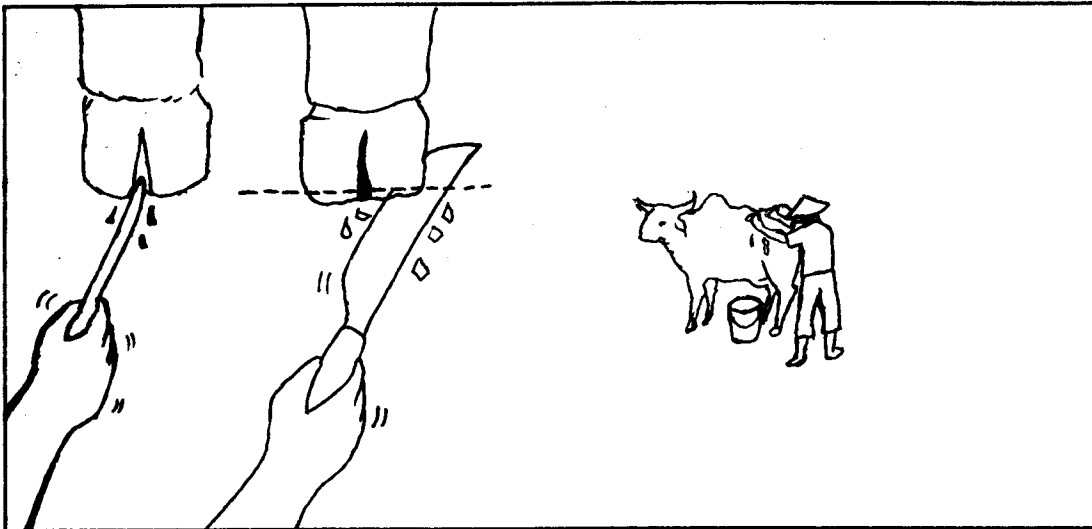
Air

Kebutuhan sapi akan air tergolong tinggi. Setiap harinya harus diberikan 20 40 liter setiap ekor sapi dewasa. Untuk lebih amannya, pada bak minumnya selalu disediakan air. Bila suhu udara terlalu terik, kebutuhan air ini akan meningkat. Pemberian air yang hanya dua atau tiga kali sehari, bisa mengurangi produksi susu sapi.

Perawatan

Perawatan sapi, seperti hewan ternak lainnya ada 3 tahapan, yaitu sapi anak-anak, sapi dara atau remaja dan sapi dewasa.

Pada setiap tahapan ini masalah kebersihan harus tetap dijaga. Setiap hari sapi dimandikan dan digosok badannya. Tujuannya agar sapi tidak mudah terserang penyakit kulit.



Gambar 60. Memotong kuku dan memandikan sapi

Sapi anak-anak

Anak sapi yang baru lahir, lendir-lendir yang terdapat pada hidung dan mulutnya harus segera dibersihkan. Hal ini akan membantu pernafasannya. Pada tali pusatnya yang putus secara alami, kita olesi dengan larutan jodium, untuk mencegah infeksi. Setelah anak sapi lahir, dengan nalurinya dia akan menyusu pada induknya. Susu pertama induknya harus diminum oleh anak sapi. Karena dalam susu pertama tersebut terdapat zat yang bersifat obat bagi anak sapi, yang disebut kolestrum. Biarkan anak sapi menyusu pada induknya selama dua minggu. Setelah dua minggu, anak sapi sudah bisa diajarkan untuk makan rumput. Berilah rumput-rumput yang muda dan segar. Sampai umurnya menjelang 6 bulan pemberian rumput ini jangan terlalu banyak. Paling banyak sekitar 5 kg setiap harinya.

Pada umur 3 atau 4 minggu, anak sapi sudah diajarkan makan pakan tambahan, seperti dedak, bungkil dan lain-lain, sebanyak 0,25 kg perhari. Dan semakin lama jumlah itu bisa diperbesar. Pada umur 4 minggu itu juga anak sapi diberi minum air, untuk mengurangi ketergantungan pada susu induknya. Dengan demikian susu induknya dapat kita peras untuk dijual atau diminum sendiri. Setelah sapi berumur 5 atau 6 bulan, melobangi hidung bisa dilakukan dengan alat ataupun benda yang tajam dan bersih.

Sapi Dara

Bila pemberian makan dan minum baik, sapi akan tumbuh baik. Pada sapi betina yang sudah berumur 18 bulan, sudah bisa dikawinkan. Pada tahap sapi dara ini, pemberian pakan sapi harus ditambah, menjadi sekitar 4 % dari berat tubuhnya.

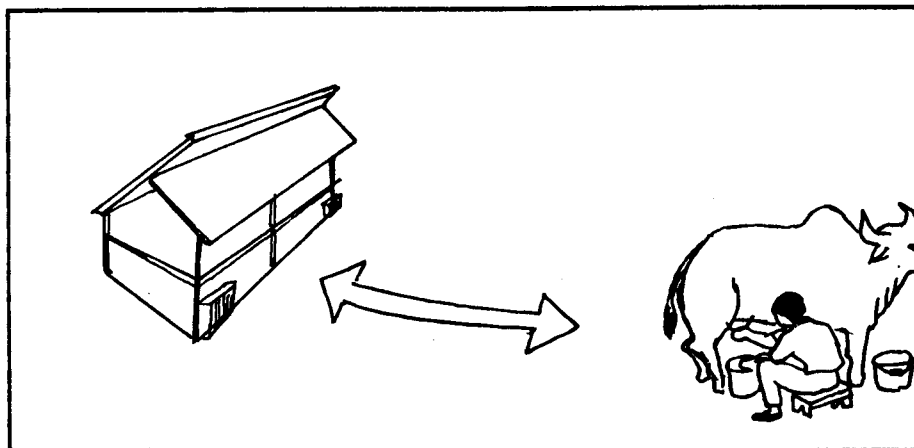
Gejala-gejala sapi muda ingin kawin hampir sama dengan kambing. Sapi dara yang dikawini pejantan 3 atau 4 kali akan menunjukkan tanda-tanda kehamilan. Tidak seperti pada kambing, sapi-sapi dara tidak perlu dipisahkan kandangnya dari sapi jantan. Pada seumur sapi dara ini, tenaganya sudah bisa dimanfaatkan untuk menarik bajak atau luku.

Sapi dewasa

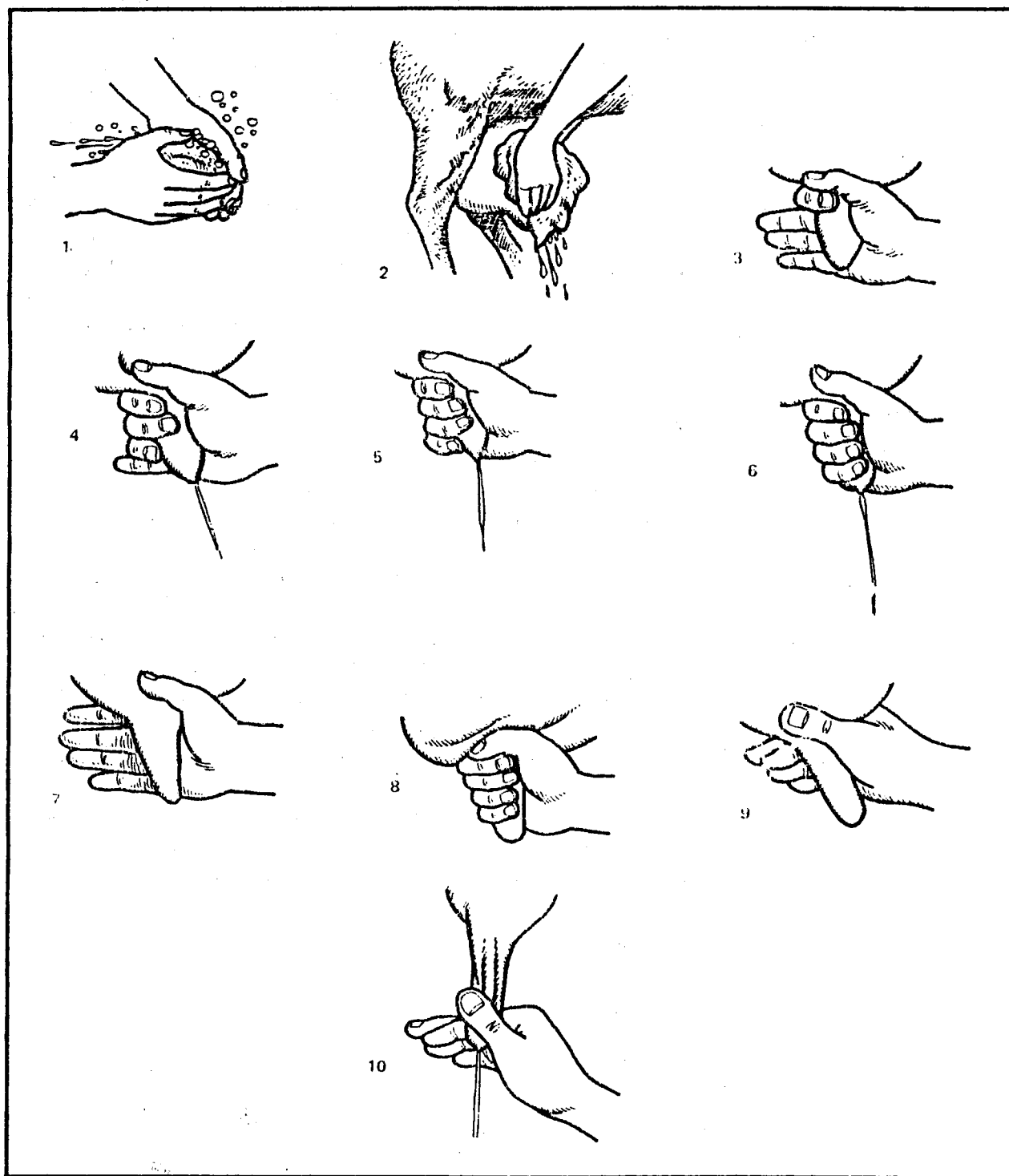
Sapi dewasa betina yang dimaksud untuk diambil susunya, tidak boleh dipekerjakan terlalu berat. Menggunakan tenaganya untuk menarik bajak atau luku, maksimum 4 jam satu hari dengan istirahat tiap jamnya. Apalagi untuk sapi yang sudah mulai beranjak tua. Sapi betina yang sudah berumur 7 tahun atau lebih, sebaiknya dijual saja untuk dipotong. Produksi susunya sudah mulai jauh berkurang, serta tenaganya sudah menurun jauh.

Pemerahan susu sapi

Seekor sapi betina dapat menghasilkan susu sekitar 3.000 liter setiap kali masa laktasi (masa menghasilkan susu). Masa laktasi yang bisa diperah, adalah dua minggu setelah melahirkan anak sampai sebulan atau dua bulan sebelum kelahiran anak selanjutnya. Pemerahan yang baik akan menjamin lancarnya produksi susu sapi. Pemerahan bisa dilakukan 2 atau 3 kali sehari tergantung kebagusan pemeliharaan dan produksi susu sapi. Pemerahan yang bagus adalah dengan pemerah susunya secara lembut, pelan tidak tergesa-gesa, serta waktu yang tetap dan tepat. Artinya bila sudah diperah pada pagi hari jam 06.00 dan sorenya jam 16.00, besoknya juga harus diperah pada jam sekian. Waktu pemerahan yang tidak tetap akan mengurangi hasil susu. Sebelum pemerah susu, bersihkan terlebih dahulu kedua tangan dengan sabun, kemudian ambung susu dilap terlebih dahulu dengan kain basah. Lebih bagus lagi setelah sapi dimandikan. Untuk menghindari susu sapi menyerap bau kandang, sapi diperah ditempat yang terpisah dari kandang sambil sapi diberi makanan.



Gambar 61. Memerah susu sapi di tempat terpisah



Gambar 61a. Cara memerah susu sapi. Faktor kebersihan adalah hal utama yang harus diperhatikan.

E. Beternak Ikan

Memanfaatkan Lahan Perkarangan

Selain beternak hewan unggas ataupun mamalia seperti lembu, sapi, kerbau atau kambing, beternak ikan adalah salah satu cara untuk memanfaatkan lahan perkarangan. Ikan sebagai sumber protein hewani keluarga, sangat baik dikonsumsi oleh anak-anak dan orang dewasa. Di samping rasanya enak, ikan dapat memenuhi kebutuhan protein hewani keluarga. Jangan percaya dengan mitos lama bahwa "anak-anak jika makan ikan akan cacingan", karena ini sangat menyesatkan keluarga dalam membina hidup sehat.

Beternak ikan merupakan salah satu cara memanfaatkan sisa makanan keluarga dan kotoran manusia, sehingga tidak begitu dibutuhkan biaya yang besar untuk beternak ikan. Bahkan produksi dari beternak ikan, dapat memberi tambahan pendapatan langsung dan tak langsung bagi keluarga. Pengertian tambahan pendapatan langsung ialah jika produksinya dijual ke pasar atau ke konsumen yang membutuhkan, sedangkan tambahan pendapatan tak langsung adalah mengurangi pengeluaran keluarga untuk pembelian lauk sehari-hari.

Dalam konsep pertanian terpadu, hal utama yang perlu disiapkan dalam beternak ikan adalah persiapan kolam sebagai tempat hidup ikan dan cara agar kolam tetap terawat dengan baik. Sedangkan tentang jenis ikan (otomatis makanan ikan) yang ditanakkan sangat tergantung kepada kebutuhan/kesukaan keluarga dan jenis ikan lokal yang ada di daerah itu.

Pembuatan Kolam Ikan

Membangun kolam ikan yang baik menuntut beberapa syarat:

1. Luas kolam berkisar antara 100 - 1000 m².
2. Kedalaman air kolam antara 50 - 150 cm.
3. Sumber air kolam adalah air yang belum tercemar dan pintu pemasukkan air sebaiknya diberi saringan.
4. Pengeluaran/saluran pembuangan air harus langsung ke tempat pembuangan air.
5. Tanah yang baik untuk kolam adalah tanah yang tidak mudah longsor dan tidak menyerap air dengan cepat (porous), seperti tanah liat atau lempung.
6. Lebar pematang (kalau pakai pematang) antara 1 - 2 m.
7. Bentuk kolam yang baik adalah persegi panjang.
8. Air sebaiknya yang jernih. Boleh air keruh yang disebabkan oleh lumut, dan plankton. Ini yang baik. Tapi jangan keruh oleh lumpur.
9. PH air (keasaman air) antara 6,7 - 8,6.
10. Suhu (panas-dinginnya) air antara 25 - 30 °C.

Dalam perawatan kolam ikan, syarat-syarat di atas harus diperhatikan agar kolam tetap menjadi tempat yang nyaman bagi ikan untuk hidup.

Pembuatan Pematang

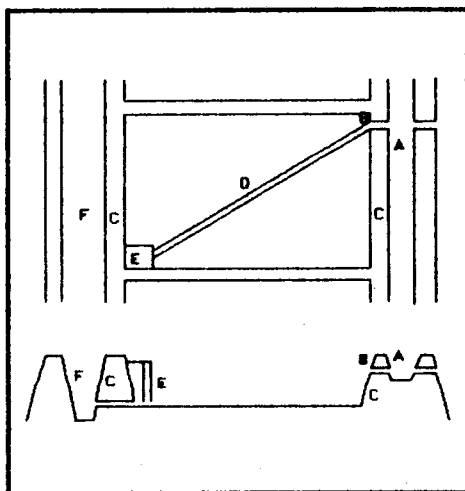
Pematang kolam yang baik adalah yang bisa menahan massa air yang besar supaya kolam tidak bocor atau jebol. Tekanan air di dalam kolam terhadap pematang yang di atas dan di bawah sangat berbeda. Oleh sebab itu, pematang sebaiknya berbentuk trapesium (seperti lereng bukit) dengan kemiringan 30 - 45 °C.

Untuk membuat pematang yang kokoh, tanah yang akan dijadikan pematang adalah tanah yang homogen/sejenis yang padat dan berat, yang bebas dari sampah, batu-batu dan sebagainya.

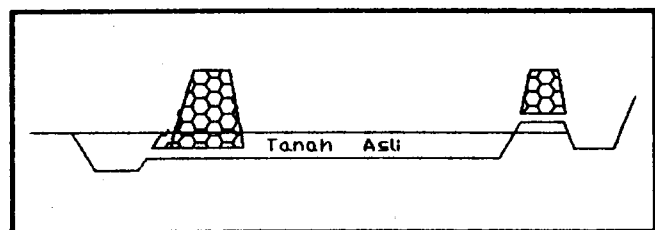
Teknik pembuatan pematang yang hemat waktu dan biaya adalah perpaduan antara kegiatan menggali dan menimbun. Kombinasi kedua kegiatan ini akan memudahkan kita membuat kolam, dimana pemasukan air dan pengeluaran air menjadi mudah diatur, sehingga tidak kekeringan pada musim kemarau dan tidak banjir pada musim penghujan.

Adapun langkah-langkah pembuatan pematang :

1. Tanah tempat pembuatan kolam dibersihkan dari sampah-sampah organik (rumput-rumput) maupun an-organik.
2. Lapisan tanah paling atas (lapisan top soil adalah lapisan tanah yang paling subur), setebal sekitar 20 cm, dikumpulkan di satu tempat tersendiri. Maksudnya, lapisan top soil ini nantinya digunakan sebagai dasar kolam, apalagi tanah top soil merupakan tanah yang mudah menyerap air (porous).
3. Kemudian tanah yang dibawahnya (lapisan sub soil adalah lapisan kedua tanah yang cukup padat), digali dan ditimbun menjadi pematang. Setelah pematang jadi, sebaiknya pematang ditanami rumput-rumputan sebagai makanan ternak.



Gambar 62. Gambar penampang kolam yang baik. (A=Saluran pemasukan air; B=Pintu pemasukan air; C=Pematang kolam; D=Saluran tengah; E=Pintu pembuangan air; F=Saluran pembuangan air)



Gambar 63. Pematang kolam kombinasi, hasil penggalian dan penimbunan. Selain hemat biaya juga memenuhi standar teknis, mudah pemasukan dan pengeluaran air.

Penggalian tanah tidak boleh sembarangan, usahakan selisih ketinggian tanah dasar kolam (antara pintu pemasukan dan pengeluaran air) berkisar 20 - 30 cm. Ini bertujuan agar tidak sulit dalam melakukan pembuangan air. Apabila tanah yang digali kurang mencukupi untuk pematang, maka diperlukan tanah lain untuk memenuhi standard teknis pematang. Namun apabila lebih, sebaiknya tanah tersebut dibuang atau diletakkan di tempat lain agar tidak mengganggu kolam ikan.

Pada waktu penimbunan tanah pematang, sebaiknya tanah tak usah diinjak-injak. Dengan adanya penginjakan, tanah bisa tidak merata padatnya. Biarlah tanah pematang padat secara alami, sehingga nantinya tanahnya menjadi kompak. Oleh hujan tanah-tanah yang tidak kompak akan tersisih.

Maka, pembuatan pematang/kolam ikan sebaiknya dibuat pada waktu mendekati akhir musim hujan atau yang terbaik mendekati awal musim hujan.

Karena kemungkinan tanah menjadi susut sangat tinggi, maka sebaiknya tinggi timbunan pematang dilebihkan dari biasa setinggi 10 % dari tinggi yang dikehendaki. Misalnya, tinggi yang dikehendaki adalah 1 meter, maka tinggi timbunan pembuatan pematang adalah 1,1 meter.

Dasar Kolam

Tanah bagian atas (lapisan top soil) yang telah kita asingkan di tempat lain, sudah dapat diletakkan ke dasar kolam. Dasar kolam yang baik adalah dasar yang telah dicangkul dan diberi humus atau pupuk kandang secukupnya. Kegunaan pengolahan/pencangkulan dan pemberian pupuk organik pada dasar kolam adalah agar jasad renik, seperti cacing dsb, dapat hidup sehat. Karena cacing, lumut dan sebagainya yang hidup di dalam tanah atau dasar kolam, secara alami adalah makanan utama ikan.

Dasar kolam, selain harus berlumpur, harus dibuat saluran tengah yang disebut kemalir yang menghubungkan antara pintu pemasukkan air dengan pintu pembuangan air. Dengan adanya kemalir, akan memudahkan pemanenan/penangkapan ikan. Ukuran kemalir yang baik, lebar 40 cm dengan dalam setinggi 20 cm.

Jenis-jenis Ikan Kolam dan Makanannya

Setiap jenis ikan berbeda cara pemeliharaan dan perawatannya, serta cara berkembang biaknya. Oleh sebab itu, disini hanya dapat diinformasikan secara umum jenis-jenis ikan yang biasa di pelihara di kolam, ciri-cirinya dan makanannya secara alami.

Nama Ikan	Ciri-cirinya	Jenis Makanan Alami
Nila (<i>Tilapia Nilatica</i>)	Mempunyai garis vertikal 9-11 buah, garis-garis pada sirip ekor berwarna merah dan sirip punggung terdapat garis-garis miring. Badan lebih tebal dan kekar dibanding gurami.	Plankton, tumbuhan air yang lunak dan cacing serta ganggang
Gurame (<i>Ophronemus gouramy Laecephede</i>)	Badan pipih ke samping duri pada sirip punggung dan dubur. Mempunyai sepasang sirip perut berupa benang. Dari samping bentuknya lonjong, hampir oval telur. Pada ikan muda terdapat 8 buah garis tegak.	Gurame muda menyukai jasad renik, larva (ulat) serangga, Kemudian tumbuhan air lunak dan yang dewasa memakan daun, seperti daun talas, pepaya, singkong, kangkung, lamtoro, dsb. Gurame perlu makanan tambahan seperti katul, dedak, ampas tahu, dan rayap.
Tambakan/Terbakan/Sapil/Tembakalang/Biawan/Poni (<i>Helostoma temmincki</i>)	Badan oval telur, mulut monyong dapat disembulkan. Sisik kasar karena ada duri-duri pada tepinya. Sisik di punggung kehijau-hijauan atau kelabu dan di perut lebih terang. Kesukaannya menempelkan bibir tebalnya pada benda apapun atau pada pasangannya. Biasa hidup di kolam yang kurang sehat bagi ikan lain.	Plankton yang melayang-layang di air, epi dan perifiton. Ikan ini cukup rakus.
Tawes/wader/putihan (<i>Puntius sp</i>)	Badan memanjang, pipih ke samping, bentuk punggung seperti busur, moncong runcing dan bersungut 2 pasang. Sisik berwarna putih keperakan di punggung lebih gelap di banding perut. Hidup di air deras.	Rumput lunak, tumbuhan air seperti lukut cai, rumput cina, dsb. ulat serangga, rumput-rumputan lunak dan daun yang hidup di darat (singkong, dsb).
Sepat siam (<i>Trichogaster pectoralis</i>)	Bentuk pipih ke samping. Jari-jari sirip perut menjadi benang sampai ke ekor. Warna badan di punggung hijau kegelapan, sisik terang.	Pemakan plankton, daun yang membusuk, juga kangkung.
Selain itu, ada juga ikan lele, ikan mas dan sebagainya yang banyak terdapat di desa-desa di Indonesia.		

Tabel 3. Daftar nama beberapa jenis ikan, ciri-ciri dan makanan alaminya

Bagian 6

Pemupukan Pertanian

Siapapun tidak akan menyangkal, bahwa tumbuhan yang hidup dan berkembang biak diatas tanah, merupakan tiang penyangga kelangsungan hidup manusia di muka bumi ini.

Seperti manusia dan hewan, tumbuhan juga memerlukan makanan untuk kelangsungan hidupnya. Artinya tanpa tersedianya makanan/unsur hara bagi tanaman, tanaman tidak akan dapat hidup. Unsur hara bagi tanaman dikelompokkan dalam dua kelas, yakni unsur hara makro dan unsur hara mikro.

Unsur hara makro, yaitu unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang besar. Yang termasuk unsur hara makro adalah Nitrogen (N), Pospor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Sulfur/Belelang (S).

Unsur hara mikro, yaitu unsur hara yang diperlukan dalam jumlah yang sedikit, tapi mutlak harus ada. Kekurangan unsur hara ini akan menyebabkan tanaman tidak bagus pertumbuhannya, mudah terserang penyakit, perkembangan tanaman terhambat, dan lama-kelamaan tanaman akan mati. Dan rumitnya lagi, gejala kekurangan unsur hara mikro ini sukar diamati atau dibedakan. Yang termasuk hara mikro adalah Chlor (Cl), Besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Boron (B), dan Molibdenum (Mo).

Segala sesuatu yang diberikan kepada tanah dengan maksud menambah unsur hara tanah, untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman disebut pupuk.

Pemupukan terhadap tanaman diperlukan karena :

1. Banyaknya unsur hara yang diangkut pada saat panen berupa hasil panen biji-bijian, daun-daunan, batang, getah ataupun buah.



2. Kehilangan unsur hara dari tanah akibat erosi oleh air. Kehilangan akibat erosi ini sangat mudah terjadi pada lahan-lahan miring bergunung, dan tanpa pengelolaan lahan yang bagus.

Untuk mengatasi akibat di atas, maka usaha pengelolaan tanah serta usaha pemupukan, merupakan salah satu jalan keluarnya. Karena dengan memupuk, sama artinya kita memberi makanan kepada tanaman.

Secara sederhana, pupuk yang digunakan dalam pertanian, dibagi dalam 2 bagian, yaitu, pupuk buatan dan pupuk alam.

Pupuk buatan yakni pupuk yang dihasilkan oleh pabrik-pabrik pupuk, dan diolah secara kimiawi murni. Misalnya pupuk Urea, TSP, KCl (MOP), Kieserit dan lain-lain.

Yang tergolong *pupuk alam* yakni, segala sesuatu yang dihasilkan alam dan dapat menjadi sumber unsur hara bagi tanaman, misalnya, batu posfat, guano (timbunan kotoran burung), hijauan, kotoran hewan ternak dan lain-lain.

Berhasil tidaknya suatu usaha pemupukan banyak ditentukan faktor-faktor berikut :

- a. Jenis dan bentuk pupuk yang diberikan
- b. Cara dan waktu pemberian pupuk
- c. Jumlah pupuk yang diberikan
- d. Sifat dan jenis tanah
- e. Jenis tanaman yang diupayakan atau dipupuk

Jenis dan bentuk pupuk yang diberikan.

Pemupukan yang dilakukan bagi suatu usaha pertanian, akan sangat banyak manfaatnya bila jenis dan bentuk pupuk yang diberikan tepat. Berbeda jenis kandungan pupuk berbeda pula hasil yang akan diperoleh. Demikian pula, pemakaian pupuk kimia buatan akan berbeda hasilnya dengan pemakaian pupuk alam, seperti pupuk kandang. Begitu pula pupuk berbentuk butiran, seperti TSP, tidak sama dengan pupuk cair yang digunakan.

Cara dan Waktu Pemberian Pupuk

Pemupukan tanpa mengindahkan cara pemberian pupuk serta waktu pemupukan yang tepat, akan mengakibatkan kerugian. Cara pemberian pupuk kompos dengan pemberian pupuk hijau jelas berbeda. Begitu pula, pemupukan yang dilakukan pada musim hujan yang lebat, mengakibatkan lebih banyak pupuk yang tercuci akibat erosi, daripada yang digunakan tanaman. Waktu pemupukan yang terbaik adalah menjelang berakhirnya musim kemarau di suatu daerah, dan awal musim penghujan. Pemupukan sangat bagus bila dilakukan sore hari, setelah habis hujan.

Pupuk yang diberikan pada tanaman, tidak boleh langsung mengenai batang ataupun terlalu dekat pada tanaman. Pupuk kompos, pupuk kandang, pupuk hijau ataupun pupuk kimia ditempatkan di sekitar daerah perakaran tanaman.

Jumlah Pupuk Yang diberikan

Pemberian pupuk dalam jumlah besar-besaran, belum merupakan suatu kepastian bahwa panen akan melimpah. Begitu pula sebaliknya, pemberian pupuk yang sangat sedikit, sedang sumber hara dari tanah sendiri tidak ada, hanya merupakan pekerjaan sia-sia. Jadi jumlah pupuk yang kita berikan haruslah sesuai dengan keadaan tanaman, cara pemberian ataupun waktunya. Contohnya, pupuk cair yang diberikan melalui daun jumlahnya tidak boleh terlalu banyak. Akan tetapi harus sering diberikan. Sebab bila terlalu banyak ataupun konsentrasi pupuk besar, tanaman bisa terbakar, kepanasan. Pemberian pupuk kimia yang berlebihan, serta tidak berimbang antara unsur hara makro ataupun mikro di dalamnya, kurang memberi manfaat pada tanaman. Demikian pula bila pupuk kimia yang diberikan, tidak cukup jumlahnya, akan terbuang percuma. Akan halnya pupuk alam yang lain, pemberian dalam jumlah yang besar tidak menimbulkan pengaruh buruk bagi tanaman. Karena kandungan haranya yang berimbang. Dalam jumlah yang terlalu kecilpun masih dapat dimanfaatkan tanaman.

Sifat dan Jenis tanah

Tidak semua tanah sifatnya sama. Walau mungkin sekilas warna dan bentuknya sama. Pemberian pupuk kimia dengan dosis tertentu disuatu daerah, belum tentu sama dosisnya di daerah lain.

Sifat dan jenis tanah ini juga berkaitan dengan jenis pupuk yang dapat digunakan. Pada tanah berpasir, pemakaian pupuk yang sedikit mengandung bahan organik, tidak efektif dan efisien. Pada tanah berpasir seperti ini, pemakaian pupuk organik seperti pupuk kandang ataupun kompos sangat tepat. Pada tanah gambut, tata cara dan jenis pupuk yang diperlukan, berbeda dari tanah biasa/mineral, walau di wilayah yang sama.

Jenis tanaman yang diusahai

Pemupukan untuk tanaman semusim, seperti sayuran, jelas berbeda dengan pemupukan pada tanaman keras. Demikian pula jumlah dan macam pupuk yang diperlukan tanaman. Tanaman yang diambil daunnya berbeda jumlah dan konsentrasi pupuknya dibanding dengan tanaman yang memproduksi getah. Pada tanaman yang akan diambil hasil daunnya, seperti nilam, yang sangat perlu diberikan adalah pupuk untuk memperbanyak pertumbuhan daun. Pemberian pupuk yang banyak mengandung Nitrogen sangat baik. Pada pertanaman semusim, misalnya sayur-sayuran, pupuk yang paling cocok adalah pupuk kandang ataupun pupuk kompos.

A. Pupuk Organik

Sumber makanan tanaman yang berasal dari hasil pembusukan, atau hasil sampingan dari makhluk hidup dinamakan pupuk organik. Pupuk organik bisa bersumber dari kotoran hewan ternak sapi, kambing, kerbau, biri-biri, ayam, hijauan yang sudah membusuk, sisa-sisa makanan dan lain-lain.

Tidak sukar untuk dimengerti mengapa pupuk organik mudah diserap tanaman serta bagus bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Manusia, hewan dan tumbuhan tergolong makhluk hidup. Artinya ada sifat yang dimiliki manusia, juga dimiliki hewan dan tumbuhan. Dalam hal makanan misalnya. Hewan bisa memakan tumbuhan, jelas hasil yang dimakan hewan tersebut, sekalipun berupa kotoran bisa dimanfaatkan tumbuhan.

Pupuk organik, disamping menyumbang unsur hara bagi tanaman secara langsung, secara tidak langsung juga dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan cara memperbaiki sifat tanah. Sifat tanah yang diperbaikinya antara lain, peredaran udara tanah menjadi semakin baik, kemampuan tanah untuk menyimpan air semakin baik. Kehidupan jasad renik tanah seperti cacing tanah, bakteri pengurai meningkat, karena bahan organik merupakan sumber makanan bagi mereka. Cacing tanah dengan kemampuannya merobah unsur hara dalam tanah menjadi bentuk yang mudah diserap tanaman. Lobang-lobang yang dibuat cacing tanahpun akan memperbaiki rongga-rongga tanah, yang memudahkan akar tanaman untuk bernafas.

Pupuk organik jelas mengandung unsur hara yang sangat lengkap, baik hara makro maupun hara mikro. Bukankah tumbuhan ataupun hewan tidak akan dapat hidup kalau makanannya tidak lengkap? Dan kalau dia dibusukkan makanannya tersebut akan terurai kembali ke dalam tanah?

Jelas itu merupakan sumber makanan yang baik bagi tanaman selanjutnya. Secara ringkas dapat dilihat proses di bawah.



DIGALI SEKELILING
(TANAMAN RENDAH)
LALU DITABUR PUPUK



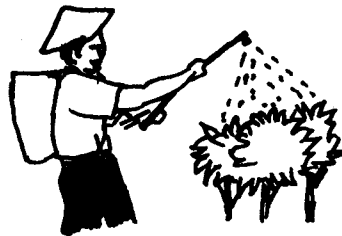
DIGALI DI BARISAN
TANAMAN LEBU
DITABUR PUPUK



DILAHAN SAWAH
(ADA AIRNYA) DENGAN
MENEBARKAN SAJA

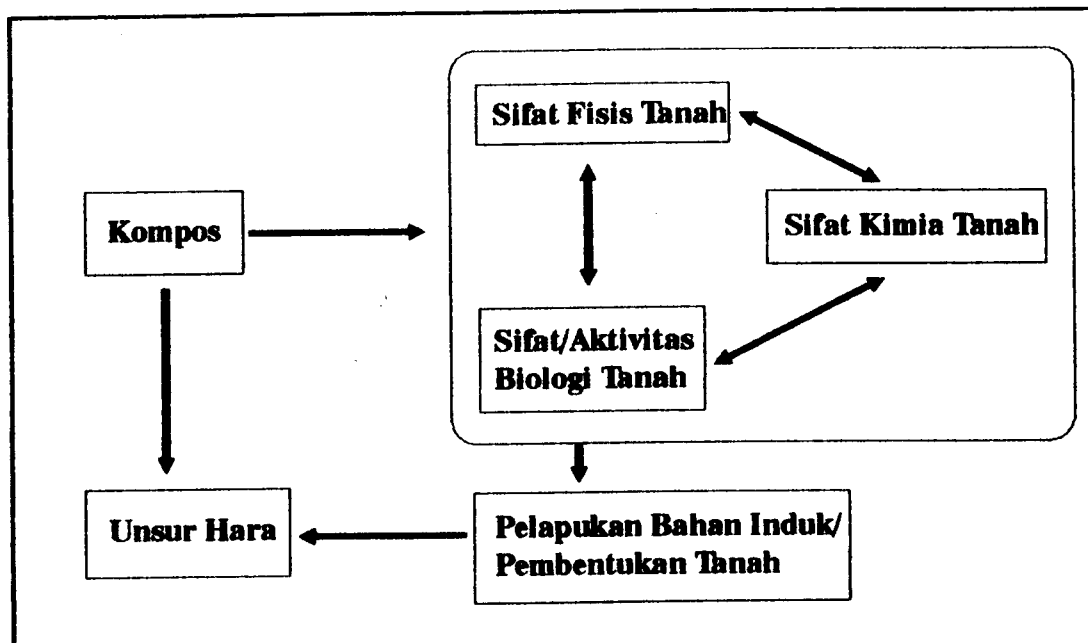


PADA PINGGIRAN TANAMAN
(SEPERTI KARET, SAWIT)



DAUNNYA LANGSUNG
DISEMPROT
DENGAN PUPUK

Gambar 64. Cara pemberian pupuk



Gambar 65. Proses penyediaan unsur hara tanaman dalam tanah, dengan bantuan bahan organik

Pupuk	Kebalikan/Kelebihan	Keburukan/Kekurangan
Organik (Alam)	- Menyumbang bahan organik tanah - Memperbaiki struktur tanah - Meningkatkan kapasitas menahan air - Meningkatkan kehidupan jasad renik tanah - Meningkatkan daya pegang hara pada tanah berpasir - Dapat diupayakan/dibuat sendiri - Mengandung unsur hara yang kompleks	- Kandungan unsur haranya rendah - Lama baru bisa dimanfaatkan tanaman (diserap secara perlahan-lahan)
Buatan	- Mengandung unsur hara yang tinggi dan cepat digunakan tanaman - Mudah menentukan jumlahnya bagi tanaman - Mudah memberikannya	- Bila tidak dengan perhitungan, dapat merusak tanaman dan lingkungan - Hanya mengandung unsur hara tertentu - Tidak atau sedikit mengandung unsur mikro - Harganya mahal - Tidak bisa diupayakan/dibuat sendiri

Tabel 4. Beberapa perbedaan sifat pupuk organik/alam dengan pupuk buatan

Pupuk Kandang

Pupuk kandang adalah kotoran padat dan cair dari hewan ternak atau yang dikandangkan, yang dapat bercampur dengan sisa-sisa makanan dan alas kandangnya. Memang orang sering menganggap bahwa pupuk kandang itu hanya terbatas pada kotorannya saja. Sesungguhnya separuh, (50%), nilai pupuk kandang, terdapat dalam air kencing/urine hewan ternak itu sendiri. Urine mengandung $\frac{2}{3}$ dari Nitrogen dan $\frac{4}{5}$ dari Kalium yang dihasilkan ternak. Dan dalam pemanfaatannya, campuran kotoran dan urine yang paling baik.

Sebelum ada pupuk buatan, pupuk kandang merupakan satu-satunya pupuk utama untuk mempertinggi kesuburan tanah. Salah satu kelebihanannya adalah lengkapnya unsur hara yang diperlukan tanaman, terdapat di dalamnya. Baik unsur makro ataupun mikro, walupun jumlahnya kecil tetapi jelas ada. Berbeda dengan pupuk buatan pabrik yang hanya mengandung unsur hara makro saja. Dibawah ini diberikan kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang.

Unsur	Kandungan (kg/ton)
Kalsium	5,3 - 162,8
Magnesium	3,5 - 12,8
Belerang	2,2 - 13,6
Besi II	0,02 - 2,05
Besi III	0,07 - 0,40
Boron	0,04 - 0,26
Mangan	0,02 - 0,40
Tembaga	0,02 - 0,40
Molibdenum	0,002 - 0,02

Tabel 5. Kandungan hara tanaman dalam pupuk kandang

Pupuk kandang mempunyai pengaruh baik terhadap sifat fisis, kimia dan kehidupan jasad renik tanah.

Pupuk kandang tidak boleh langsung digunakan segera setelah kotoran ternak dikumpulkan, tapi harus dilapukkan terlebih dahulu atau dikomposkan bersama hijauan dan sampah-sampah yang lain.

Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Sifat, Ciri dan Mutu Pupuk Kandang

Sifat dan ciri pupuk kandang serta mutunya, ditentukan oleh berbagai faktor antara lain :

1. Makanan hewan ternak yang bersangkutan (pakan)
2. Jenis dan umur ternak
3. Macam alas kandang
4. Bentuk kandang

1. Makanan hewan ternak

Hewan yang makanannya baik, lengkap mengandung Unsur hara N,P,K dan lainnya, kotorannya juga akan mengandung unsur-unsur tersebut secara seimbang.

Bahan pakan yang tidak dapat dicerna dengan baik oleh hewan ternak, mengakibatkan pupuk kandang yang dihasilkannya juga kurang bagus bagi tanaman. Jadi untuk memperoleh pupuk kandang yang baik, makanan hewan ternak yang diusahakan harus terjamin baik dan pemberiannya teratur.

2. Jenis dan umur hewan ternak

Jenis ternak juga mempengaruhi sifat dan ciri pupuk kandang. Hal ini berkaitan dengan kesukaan makannya. Kotoran hewan ternak kecil mengandung unsur hara yang lebih tinggi dari hewan ternak besar. Hanya saja jumlahnya sudah pasti jauh lebih sedikit. Sementara pada hewan pemakan biji-bijian, kotorannya banyak mengandung unsur hara P.

Jenis	Air (%)	Bahan organik	N ₂ (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)	Nisbah C/N
Sapi	80	16	0,3	0,2	0,15	0,2	20 - 25
Kerbau	81	12,7	0,25	0,18	0,17	0,4	25 - 28
Kambing	64	31	0,7	0,4	0,25	0,4	20 - 25
Ayam	57	29	1,5	1,3	0,8	4,0	9 - 11
Babi	78	17	0,5	0,4	0,4	0,07	19 - 20
Kuda	73	22	0,5	0,25	0,3	0,2	24

Tabel 6. Kandungan rata-rata dari pupuk kandang padat segar

Jenis	air (%)	Bahan organik	N ₂ (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)
Sapi	92	4.8	1.21	0.01	1.35	1.35
Kerbau	81	-	0.6	sedikit	1.61	sedikit
Kambing	86.3	9.3	1.47	0.05	1.96	0.16
Babi	96.6	1.5	0.38	0.10	0.99	0.02
Kuda	89.6	8.0	1.29	0.01	1.39	0.45

Tabel 7. Kandungan urine rata-rata dari ternak yang berbeda

3. Macam alas kandang

Pemakaian alas kandang yang kurang tepat menyebabkan pupuk kandang yang terdapat di atasnya, kurang bagus.

Kandang yang tidak dibuatkan alas, menyebabkan kotoran hewan ternak banyak yang hilang terbuang percuma. Juga akibatnya mutu pupuk kandang tersebut berkurang.

Jadi sebaiknya kandang ternak diberikan alas seperti jerami, sekam padi, rumput-rumputan kering. Untuk menyerap cairan dari kotoran hewan ternak dan kandang senantiasa kering, tiap ekor sapi diberi bahan kering 2 - 3 kg setiap hari. Disamping menjaga mutu pupuk kandang, juga menjaga kebersihan dan kesehatan hewan ternak peliharaan.

4. Bentuk kandang

Pengaturan kandang yang baik akan memudahkan kita melakukan pemeliharaan ternak. Kotoran dari hewan ternak tersebut juga akan mudah kita ambil untuk dikumpulkan. Bentuk kandang yang bagus adalah kandang yang bisa dibersihkan dengan mudah, serta kotoran ternaknya mengumpul pada satu tempat.

Penyimpanan Pupuk kandang

Pupuk kandang yang sudah diambil dari kandang hewan ternak, jika tidak dijadikan kompos, sebaiknya memenuhi syarat berikut :

- Tempat penumpukan/penyimpanan diusahakan dekat dengan kandang.
- Tempat penyimpanan harus terlindung dari sinar matahari, hujan dan angin. Artinya diberi atap.
- Lantai tempat penyimpanan dibuat agak miring, dan sebaiknya diberi saluran pembuang
- Di daerah panas/kering, sebaiknya penyimpanan pupuk kandang dilakukan dalam tanah. Caranya tanah di lobangi dulu. Tindakan ini perlu untuk mempertahankan kelembaban pupuk kandang tersebut.
- Pupuk kandang segar dapat disimpan selama 4 - 6 bulan, setelah itu siap digunakan di lahan. Penyimpanan yang baik, warna pupuk coklat sampai hitam, merata, tidak basah serta lengket ditangan (kering-kering lembab). Warna pupuk kandang yang kehijau-hijauan atau kekuning-kuningan, menunjukkan bahwa pupuk disimpan terlalu basah. Sedang bercak-bercak jamur putih, menandakan penyimpanan terlalu kering.

Tata cara penggunaan pupuk kandang.

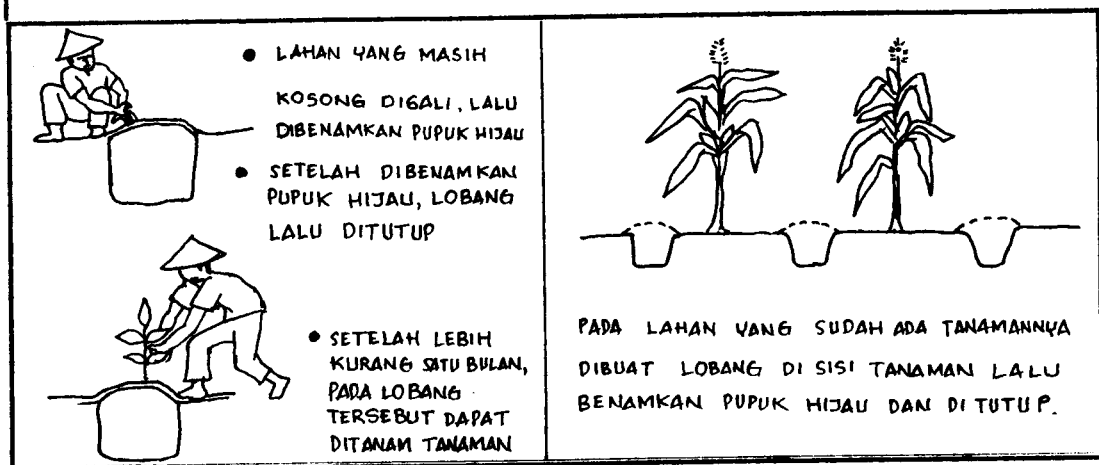
Pupuk kandang yang akan digunakan ke pertanaman sebaiknya pupuk yang sudah masak. Pupuk kandang yang masih segar, menyebabkan tanaman tidak tumbuh dengan baik. Pupuk dicampur dan ditanamkan tidak terlalu dalam ke tanah. Pencampuran kita usahakan serata mungkin, serta tidak menggumpal.

Pupuk urine hewan ternak, bisa langsung kita gunakan pada pertanaman. Pada tanaman muda, urine tersebut kita encerkan dulu dengan menambah air. Dengan alasan kesehatan, pemberian urine ini, boleh dilakukan sampai waktu sebulan lagi akan panen.

Pupuk Hijau

Bahan hijauan tanaman yang dapat langsung kedalam tanah untuk menambah kesuburan tanah, disebut pupuk hijau.

Pupuk hijau merupakan bahan yang mudah didapat dalam kebun. Pada saat lahan dibiarkan tidak diusahai atau bera, disamping mengumpulkan sumber hijauan juga membantu memutus siklus hidup hama penyakit. Dengan pengelolaan yang teliti dan berkesinambungan, bukan mustahil suatu daerah gersang bisa diroboh menjadi daerah pertanian.



Gambar 66. Pembenaman pupuk hijau ke dalam tanah

Pupuk hijau berpengaruh secara baik terhadap kesehatan tanaman. Misalnya, *Pueraria javanica*, *Stylosanthes* dan *Tegates*, dapat mengurangi *streptomyces scabies* pada kentang, *Rhizoctonia solani*, dan *Fusarium solani* pada buncis, serta *Phymatorium* pada kapas.

Ciri-ciri dan sifat tanaman yang cocok dijadikan pupuk hijau :

- Menghasilkan banyak biomassa
- Cepat menutup tanah
- Mampu menekan pertumbuhan gulma
- Mempunyai kemampuan menyerap dan mengakumulasi hara dari bagian tanah yang dalam.
- Berumur pendek, cepat tumbuh.

Jenis-jenis Pupuk Hijau

Secara umum pupuk hijau dikelompokkan jadi dua golongan, yaitu :

1. Jenis kacang-kacangan
2. Bukan kacang-kacangan

1. Jenis kacang-kacangan

Ada keistimewaan dari kacang-kacangan ini sebagai sumber hijauan atau sumber pupuk organik. Jumlah hara Nitrogen (N) yang diambil kacang-kacangan dari dalam tanah, ternyata jauh lebih sedikit dari Nitrogen yang terdapat dalam tubuh kacang-kacangan itu sendiri. Jumlah Nitrogen ini senantiasa bertambah dalam tubuhnya. Adanya jasad renik *Rhizobium*, yang terdapat dalam bintil akarnya, mampu mengambil Nitrogen dari udara bebas, dan merobahnya menjadi Nitrogen yang bisa dimakan tanaman. Jadi sebagai sumber hijauan, kacang-kacangan sangat bagus digunakan.

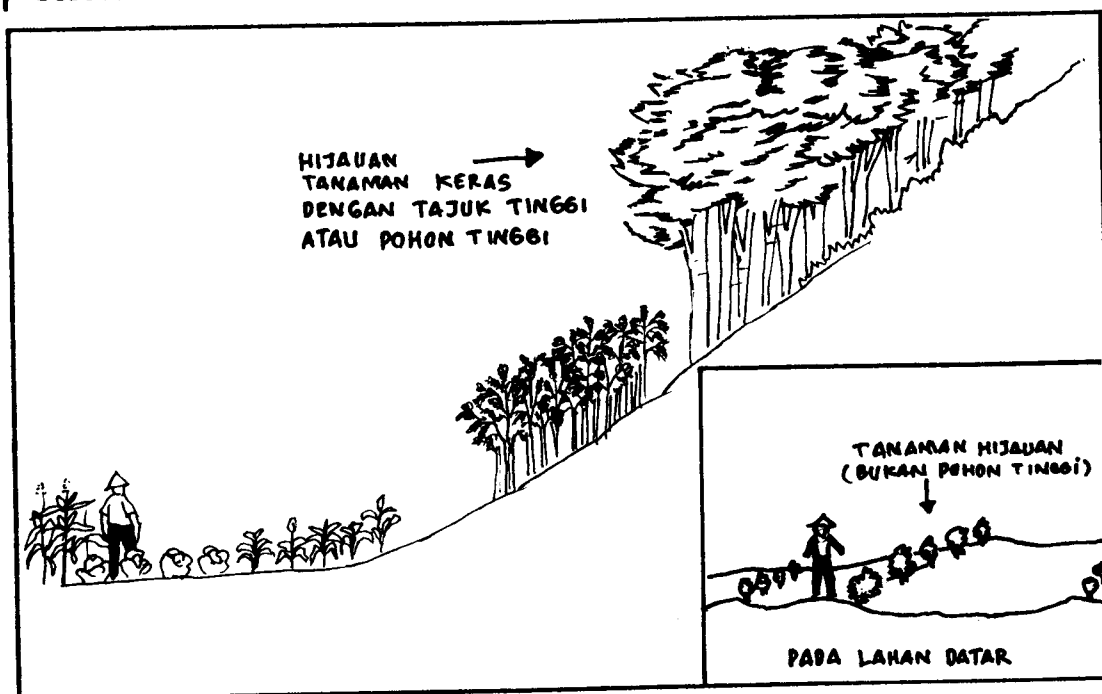
Yang termasuk kelompok ini, antara lain : orok-orok, kacang kedele, Lamtoro, putri malu, kacang hijau, kacang tanah dan lain-lain.

Pembenaman kacang ini ke dalam tanah, sangat bagus dilakukan pada saat tanaman kacang tersebut belum berbunga. Tetapi setelah tanaman berbuahpun, tetap bisa diperlakukan sebagai pupuk hijau.

2. Jenis yang bukan kacang-kacangan

Banyak tanaman yang bukan kacang-kacangan merupakan sumber pupuk hijau yang baik. Ada yang berbentuk pohon dan ada yang menjalar. Disamping daunnya sendiri dijadikan sumber hijauan, ranting cabang atau pohonnya dapat dimanfaatkan. Jenis ini antara lain : Dadap, Sengon Laut, Turi, dan lain-lain.

Pembenaman dilakukan 3 - 6 minggu, sebelum kita menanam tanaman utama. Dan sebaiknya, hijauan ditanam ketika tidak sedang berbunga ataupun berbuah.



Gambar 67. Beberapa bentuk lahan dan tanaman hijauan yang diusahakan

B. Kompos

Semakin meningkatnya kegiatan pertanian menyebabkan pemakaian pupuk kandang dan pupuk hijauan sebagai pupuk organik belum dapat memenuhi kebutuhan.

Mengumpulkan pupuk kandang yang sudah masak dalam jumlah besar, memang sukar. Biasanya petani kecil hanya memiliki sedikit persediaan pupuk kandang dari hewan ternak-nya.

Di lain pihak, hijauan yang jumlahnya sangat banyak dengan jenis yang berbeda, menyulitkan penyimpanannya.

Buangan-buangan dari dapur ataupun sisa-sisa kegiatan/sampah rumah tangga yang lain juga mendatangkan masalah tersendiri.

Maka, membuat kompos adalah suatu cara membuat pupuk yang sempurna dengan harga yang murah dan mudah melakukannya.

Pada prinsipnya, pembuatan kompos adalah menumpukkan bahan organik dan membiarkannya terurai. Hal ini terjadi karena peran serta dari jasad-jasad renik pengurai yang terdapat dalam timbunan kompos. Panas yang timbul, yang berasal dari peruraian bahan asal kompos, dapat mematikan gulma, hama atau penyakit yang terdapat dalam bahan asal kompos, baik dari hijauannya, pupuk kandangnya ataupun sampah-sampah yang lain.

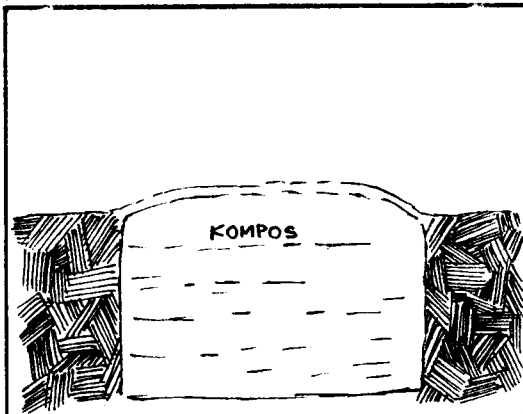
Selama penimbunan bahan tersebut perbandingan C/N bahan kompos semakin rendah. Artinya, bahan organik tersebut semakin baik digunakan sebagai pupuk.

Beberapa keuntungan pemakaian bahan organik setelah dikomposkan :

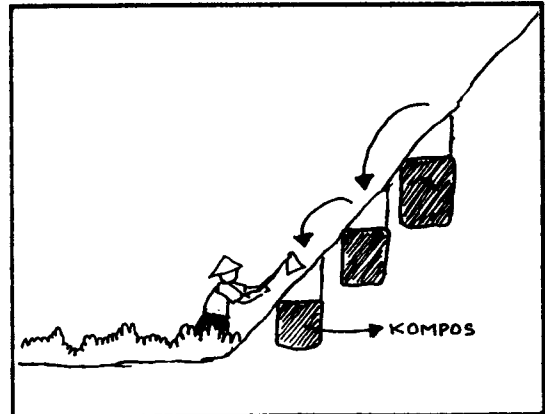
1. Bisa disimpan dalam waktu yang lama
2. Kehilangan unsur hara kecil
3. Biji-biji gulma, benih hama dan penyakit bisa mati karena panas yang timbul.
4. Pembakaran bahan organik secara langsung, tidak diperoleh penambahan humus dan Nitrogen ke -dalam tanah, karena habis terbakar.

Pembuatan Kompos

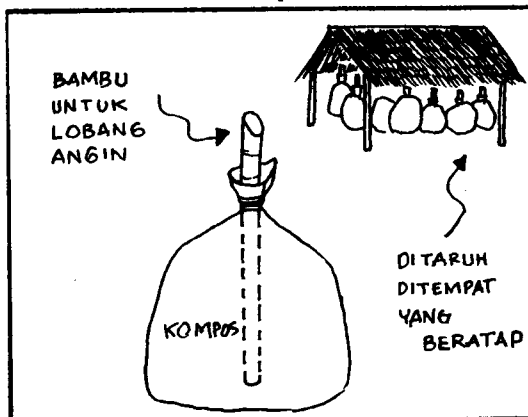
Ada beberapa pilihan model kerja dalam pembuatan kompos. Lebih jelasnya lihat gambar.



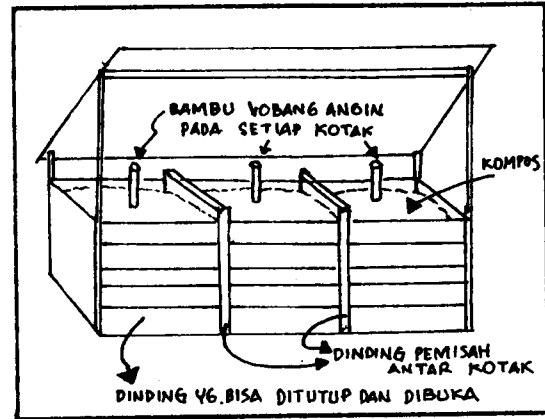
Gambar 68. Pembuatan kompos dalam tanah



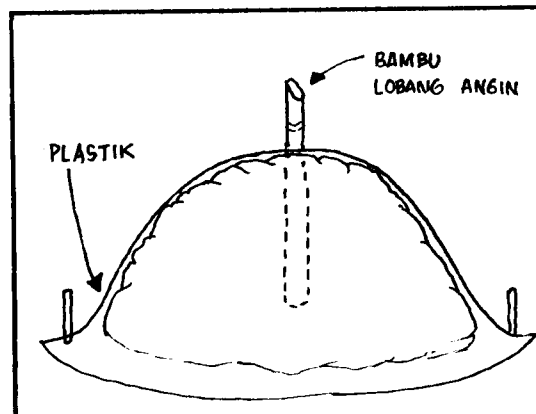
Gambar 69. Pembuatan kompos di daerah berlereng



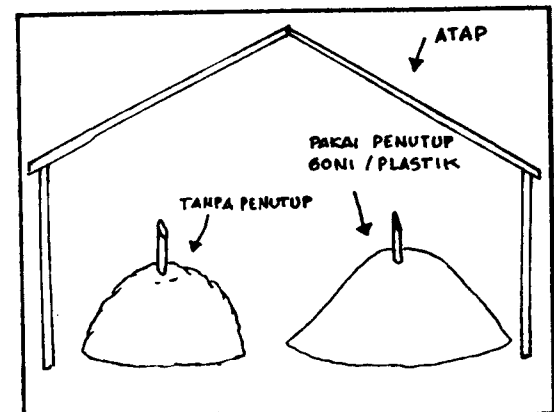
Gambar 70. Pembuatan kompos dalam karung plastik



Gambar 71. Pembuatan kompos dengan membuat rumah-rumahan/kotak



Gambar 72. Pembuatan kompos secara terbuka, ditimbun lalu ditutup plastik



Gambar 73. Pembuatan kompos model sungkup dan timbunan tanpa sungkup

C. Pupuk Guano

Guano merupakan pupuk alam yang langka, tapi sangat bagus sebagai sumber hara Pospor (P). Pupuk ini berasal dari tumpukan kotoran burung-burung laut, atau kelelawar dalam jangka waktu yang lama. Kadang sudah menyatu dengan tanah tempatnya tertimbun.

Hanya dengan sedikit usaha menghaluskannya, pupuk guano sudah dapat langsung digunakan.

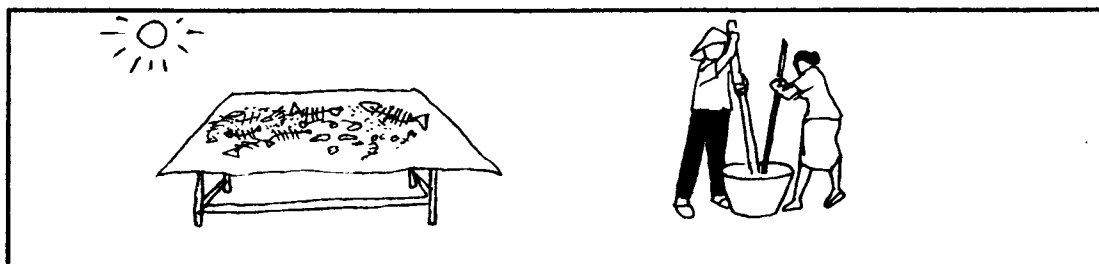
D. Tepung Tulang, Tepung Ikan, dan Tepung Darah

Bangkai binatang, berupa tulang, darah dan dagingnya dapat dijadikan pupuk. Unsur hara yang terdapat dalam tepung ikan, tulang ataupun darah tersebut cukup tinggi. Tepung darah merupakan sumber Nitrogen yang sangat bagus. Sedang tepung ikan dan tepung tulang mengandung hara Pospor (P) yang tinggi.

Jenis Tepung	Nitrogen (%)	P ₂ O ₅ (%)
Tepung Darah	12 - 14	-
Tepung Ikan	7 - 14	18
Tepung Tulang	3	26 - 29

Tabel 8. Daftar kandungan nitrogen dan pospat dalam untuk jenis-jenis tepung yang berbeda

Cara pembuatan pupuk ini, adalah dengan mengumpulkan tulang-tulang ikan, hewan ternak lain, dijemur sampai kering lalu digiling sampai halus. Pembuatan pupuk tepung ikan juga demikian halnya, ikan-ikan yang sudah tidak bisa dimakan lagi, dijemur sampai kering, kemudian digiling sampai halus. Membuat tepung darah, lebih mudah menggilingnya dibanding pupuk tepung tulang dan pupuk tepung ikan. Darah hewan piaraan yang disembelih, dikumpul lalu di jemur di panas matahari. Gumpalan-gumpalan yang membeku tersebut bila sudah cukup banyak digiling sekaligus untuk memperoleh pupuk tepung darah. Pemberiannya pada tanaman, dapat langsung dilakukan, atau dicampur dengan pupuk tulang atau pupuk yang lain.

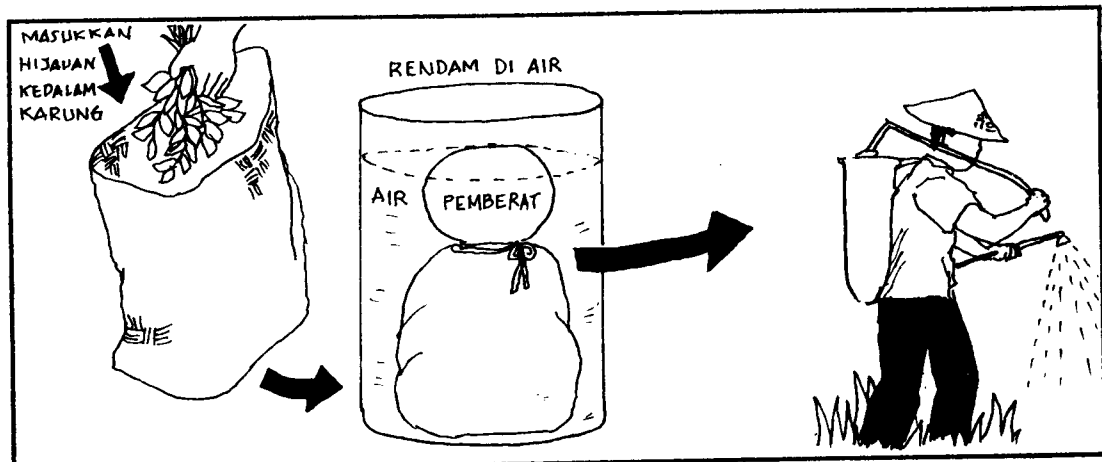


Gambar 74. Menjemur dan menggiling tepung ikan dan darah

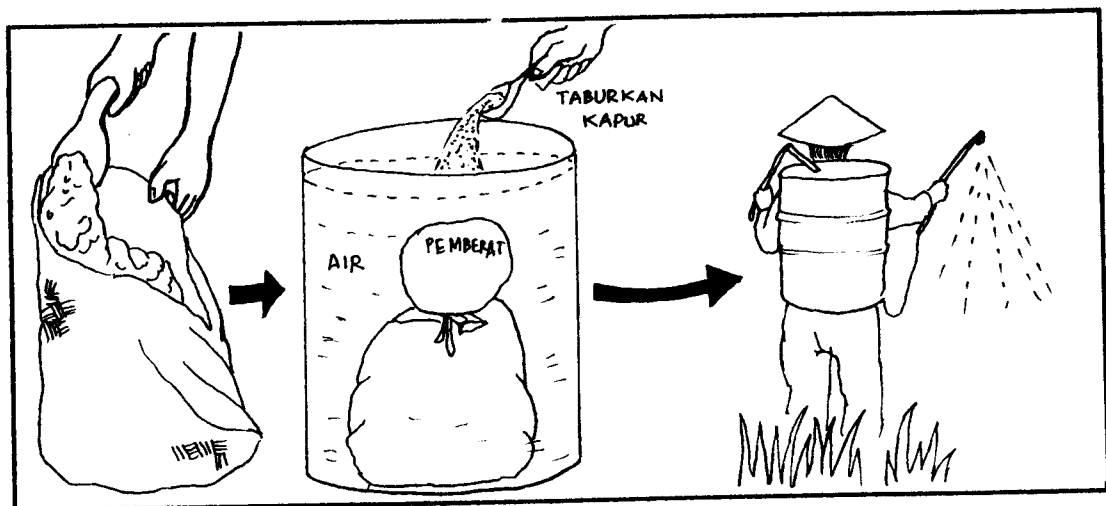
E. Pupuk Cair

Pupuk cair bisa dibuat dari semua bahan yang mempunyai unsur- unsur yang bisa terurai dalam air. Pupuk cair cepat diserap tanaman. Pemberian pupuk cair harus sering dilakukan, sebab konsentrasi pupuk cair tidak bisa tinggi. Pupuk cair yang berasal dari daun-daunan, perbandingannya adalah 1 bagian daun-daunan dan 3 bagian air. Untuk pupuk cair dari pupuk kandang, perbandingannya 1 : 5. Sebaiknya dalam pembuatan pupuk cair ini turut juga dilarutkan sedikit (segenggam) kapur. Pemberian kapur ini gunanya agar unsur hara Pospat yang terdapat pada tanaman juga ikut terlarut.

Pemberian pupuk cair dilakukan sebaiknya pada waktu matahari tidak terlalu terik. Tapi tidak bisa ketika hujan baru reda. Cara pembuatan pupuk cair seperti gambar.



Gambar 75. Pembuatan pupuk cair dari hijauan



Gambar 76. Pembuatan pupuk cair dari kotoran ternak

Daftar Istilah

Adsorpsi	= Penjerapan pada bagian permukaan
Ambing	= Payudara hewan ternak
Bera	= Mengistirahatkan tanah atau tidak mengusahainya beberapa waktu
Bibit lokal	= Bibit yang berasal dari daerah sendiri/setempat
Biomassa	= Kumpulan dari bagian-bagian tubuh makhluk hidup, seperti daun, akar dan batang tumbuhan
C/N	= Perbandingan banyaknya Nitrogen dalam suatu kumpulan bahan organik. Artinya, banyaknya tenaga yang diperlukan untuk membebaskan Nitrogen dari suatu bahan agar bisa dipergunakan tanaman. Jadi, semakin besar angka C/N, semakin sulit untuk dimanfaatkan tumbuhan sebagai sumber makanannya. C/N bahan yang sudah mudah untuk dimanfaatkan tanaman adalah kira-kira sama dengan C/N tanah, yakni sekitar 10 - 16
Vitamin	= Zat makanan yang berasal dari tumbuhan dan hewan
Dosis	= Ukuran atau takaran
Efektif	= Yang dilakukan semuanya bermanfaat dan menampakkan hasil
Efisien	= Melakukan sesuatu seringkass-ringkasnya dengan hasil yang bagus
Erosi	= Pengikisan
Gulma	= Tumbuhan pengganggu
Hydrat arang	= Zat utama yang diperlukan makhluk hidup yang bersumber dari beras, jagung, ubi, dan lain-lain
Infeksi	= Kemasukan bibit penyakit
Intensif	= Sungguh-sungguh, mengusahakan sesuatu dengan serius, cermat dan penuh perhitungan
Jasad renik	= Makhluk hidup yang berukuran sangat kecil
Kapasitas menahan air	= Kemampuan tanah untuk menyimpan/menahan air
Kesuburan tanah	= Keadaan kemampuan tanah untuk menumbuhkan tanaman
Kolestrum	= Susu pertama induk ternak yang baru melahirkan
Kompleks	= Lengkap, banyak yang sempurna

Daftar Istilah

Kompos	= Bahan-bahan organik, bisa berasal dari tumbuhan, hewan atau hasil buangan, yang ditumpukkan beberapa waktu sampai mengalami proses penguraian/pembusukan sempurna
Konsentrasi	= Kekentalan. Seperti kopi yang kental, disebut kopi dengan konsentrasi tinggi
Konservasi	= Menjaga, melestarikan, memelihara, memperbaiki
Laktasi	= Masa (lamanya waktu) menghasilkan susu
Larutan jodium	= Larutan obat luka
Mengakumulasi	= Mengumpulkan, menimbun
Mineral	= Makanan yang diperlukan dalam jumlah sedikit, tapi perlu. Sumbernya dari ikan, garam, tulang, dan lain-lain
Pakan	= Makanan ternak
Pejantan	= Hewan jantan yang khusus untuk mengawini hewan betina
Pestisida	= Racun kimia untuk membunuh hewan atau tumbuhan
Pupuk berimbang	= Pupuk yang kandungan unsur haranya seimbang dan sesuai dengan keadaan tanah dan tanaman
Putih telur/protein	= Zat makanan yang berasal dari telur, ikan, daging, dan lain-lain
Rhizobium	= Jasad renik yang mampu menangkap Nitrogen dari udara bebas
Semi intensif	= Setengah intensif
Serealisa	= Tumbuhan yang mempunyai kemiripan sifat dengan jenis gandum-gandum/ menghasilkan tepung
Sifat fisis tanah	= Sifat tanah yang dapat kita lihat, rasakan tanpa bantuan alat khusus
Sifat kimia tanah	= Sifat tanah yang hanya dapat diketahui dengan bantuan bahan kimia
Siklus	= Putaran, melingkar berhubungan satu sama lain
Silvikultur	= Pola pertanaman, dimana sifat pertajukan dari tanaman yang diusahakan hampir sama dan bisa saja jenis tanamannya berbeda (hampir mirip dengan monokultur)
Struktur tanah	= Bentuk penyusunan tanah, seperti gembur, padat, berongga-rongga
Tanah gambut	= Tanah masam, hasil timbunan daun-daunan, batang pohon atau tumbuh-tumbuhan lain yang melapuk tidak sempurna
Tanaman semusim	= Tanaman yang menghasilkan sekali musim tanam, misalnya palawija
Unggas	= Jenis burung-burungan
Unsur	= Bagian terkecil dari suatu benda
Unsur hara	= Makanan yang diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Pada manusia, nasi, pada tumbuhan disebut unsur hara N, dsb

Daftar Pustaka

- Anggarodi, R., *Ilmu Makanan Ternak*, Gramedia, Jakarta, 1979
- Azrul, Azwar, MPH, *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*, PT Mutiara Sumber Widya, Jakarta, 1990
- Djamalin, D., *Beternak Ayam*, Yasaguna, Jakarta, 1990
- Djamalin, D., *Beternak Itik*, Yasaguna, Jakarta, 1990
- Dwiatmo, Siswomartono, *Ensiklopedi KONSERVASI SUMBER DAYA*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1989
- Geertz, C., *Involusi Pertanian*, Bhratara Karya Aksara, Jakarta, 1983
- Hasan, Fuad dan S.S. Brahmana, *Dasar-Dasar Peternakan*, Fakultas Pertanian USU Medan, 1990
- Hendro, Sunaryono, *Pengantar Pengetahuan Dasar Hortikultura*, CV. Sinar Baru, Bandung, 1984
- Herwasono, Soedjito, *Ancaman Terhadap Hutan Tanaman Industri*, Prosiding Seminar Nasional, FMIPA UI-Departemen Kehutanan, Jakarta, 1986
- Katarina, Anji, *Bumi Wahana : Strategi Menuju Kehidupan yang Berkesinambungan*, IUCN-UNEP-WWF, Indonesia, 1992
- Kusno, S., *Memelihara Ikan Bersama Ayam*, Penebar Swadaya, Jakarta, 1989
- Lubis, A.M. dkk., *Ilmu Kesuburan Tanah*, Fakultas Pertanian UISU Medan, 1985
- Lubis, A.M. dkk., *Pupuk dan Pemupukan*, Fakultas Pertanian UISU Medan, 1985
- Lubis A. dan Hadisaputro R.S., *Bertjotjok Tanam Setjara Biologis*, FP. UGM, Yogyakarta, 1955
- Mochammad, Tauchid, *Masalah Agraria*, Tjakrawala, Jakarta, 1952
- Rasyaf, Muhammad, *Seputar Ternak Ayam Kampung*, Aksi Agraris Kanisius Yogyakarta, 1992
- Samosir, D.J., *Ilmu Ternak Itik*, Gramedia, Jakarta, 1990
- Sarwono, B., *Beternak Kambing Unggul*, Penebar Swadaya, Jakarta, 1990
- Setiadi, Bambang, *Beternak Sapi Daging dan Masalahnya*, Aneka Ilmu, Semarang, 1982
- Shimpei, Murakamai, *Lessons from Nature : A guide to Ecological Agriculture in the Tropics*, PROSHIKA, Bangladesh, 1991
- Soribasya, S., *Sapi Perah*. Penerbit Penebar Swadaya, 1990

- Sugeng, Bambang, *Sapi Potong*, Penebar Swadaya, Jakarta, 1992
- Susanto H, *Membuat Kolam Ikan*, Penebar Swadaya, Jakarta, 1986
- Tisdale, L., and W. L. Nelson, *Fertility and Fertilizers*, Collier MacMillan International, Canada Ltd, 1970
- Wahyu, Mulyana, *Pemeliharaan dan Kegunaan Ternak Sapi Perah*, Aneka Ilmu Semarang, 1985
- Yudotomo, Imam, *Mengapa Pertanian Lestari*, Makalah Latihan Pertanian Lestari, Baturaja, 1991
- _____, *Azolla*, Brosur Laboratorium Mikrobiologi, UGM, Yogyakarta, 1990
- _____, *Bahan-bahan Latihan Pertanian Lestari*, Baturaja, 1991
- _____, *Beternak Ayam*, Aksi Agraris Kanisius, Yogyakarta, 1989
- _____, *Beternak Kambing*, Balai Informasi Pertanian Gedung Johor, Medan
- _____, *Budidaya Ikan di Pekarangan*, Penebar Swadaya, Jakarta, 1987
- _____, *Buku Komik Pertanian*, Pesticide Action Network Indonesia, Jakarta
- _____, *Catatan Petunjuk Lapangan Pertanian*, Bina Sarana Bakti, Jawa Barat
- _____, *Panduan Teknis Komik Penghalau Hama*, PAN- WALHI, Jakarta, 1988
- _____, *Regenerative Agriculture Technologies*, Trainor's Kit, IIRR, Silang Cavitae - UNICEF, Manila, Philippines
- _____, *The Bio-Intensive Approach to Family Food Gardens*, Trainor's Kit International, IIRR, Silang Cavitae - UNICEF, Manila, Philippines
- _____, *Tumpangsari*, Departemen Pertanian, Balai Informasi pertanian Kayu Ambon Lembang, Jabar, 1993
- _____, *Usaha Pekarangan Sebagai Sumber Penghidupan*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Proyek Peningkatan Peranan Wanita, 1987

Catatan