

BAB V PEMODELAN SISTEM PENGETAHUAN EKOLOGI LOKAL

Tujuan Instruksional Khusus

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan pemodelan sistem pengetahuan ekologi lokal.

Deskripsi Perkuliahan

Materi perkuliahan pada Bab V adalah tentang pemodelan sistem pengetahuan masyarakat lokal dalam pengelolaan sumberdaya alam. Pemodelan pengetahuan ekologi lokal merupakan penyederhanaan sistem yang kompleks dari pemahaman dan pengalaman yang langsung (konkret) masyarakat berharmoni dengan alam. Mahasiswa diharapkan mampu menganalisis serta membuat suatu kajian mengenai pemodelan sistem pengetahuan masyarakat lokal yang dikembangkan oleh masyarakat dalam interaksi dan adaptasinya dengan alam lingkungan sekitarnya.

Hubungan antara sistem dalam hal teori, analisis dan aplikasinya dengan model ditujukan untuk deskripsi dari sistem yang mempunyai banyak macam dilihat tujuan dan sudut pandang sistem. Model juga dalam kaitannya dengan teori dan analisis sistem sebagai gambaran kenyataan, untuk menggambarkan sistem secara sederhana maupun kompleks yang variatif. Model dikelompokkan beberapa terdiri dari: deskriptif, prediktif, normatif, ikonik, analog, simbolik, statik, dinamik, deterministik, probabilistik, permainan, umum, dan khusus.

5.1 Pengertian Model

Menurut Amirin (1999) istilah model secara umum merujuk pada dua hal yaitu:

1. Model adalah suatu hal banyak menjadi dasar atau banyak dicontoh, dan pedoman orang.
2. Model suatu bentuk, tiruan, pola, atau rancangan.

Suatu model adalah suatu ilustrasi kenyataan atau suatu gambaran perencanaan dari sistem (Elias M. Awad 1979). Sedangkan berdasarkan simpulan Murdick dan Ross (1982) adalah:

“We can solve both simple and complex problems of the practical world if we concentrate on some portion or some key features instead of on every detail of real life. This approximation or abstraction of reality, which we may construct in various form, is called a model”. Model dalam hal ini adalah ringkasan dari suatu kenyataan, karena model tidak bisa menggambarkan secara rinci dari

suatu kenyataan, tetapi hanya menggambarkan ringkasan-ringkasan dari suatu kenyataan (Amirin 1984).

5.2 Kegunaan Model

Menurut Murdick dan Ross (1982) kegunaan utama dari pembuatan model adalah:

1. Model memberikan kemudahan untuk dikaji, dianalisis, dan dilakukan percobaan pada kondisi yang kompleks sampai kondisi yang tidak bisa dibuat sistem yang nyata beserta lingkungannya.
2. Model dibuat pada suatu sistem dapat menggambarkan sistem yang kompleks lebih ekonomis dan sederhana dibandingkan bentuk lain. Melakukan modifikasi terhadap suatu sistem yang kompleks akan lebih mudah dan menghemat biaya jika dilakukan dengan menggunakan model.

5.3 Macam-Macam Model Sistem

Menurut Awad (1979) macam model yaitu:

1. Model skematik adalah model yang terbentuk dari bagan dua dimensi yang menggambarkan komponen-komponen sistem dan hubungannya.
2. Model sistem arus
Model ini berfungsi untuk menggambarkan arus listrik, energi, atau informasi yang berkaitan antara komponen-komponen di dalam suatu sistem.
3. Model sistem statik
Model ini menggambarkan hanya menggambarkan satu atau lebih pasangan saja, contohnya antara aktifitas dan waktu atau harga dengan jumlah barang.
4. Model sistem dinamik

Model yang menggambarkan sistem yang secara kontinu dan selalu berubah, sistem yang mengendalikan diri-sendiri, mengarahkan sistem dan perilaku pada suatu arah tujuan tertentu. Pada model sistem ini biasanya terdiri dari: (1) adanya input yang memasuki sistem, (2) adanya proses, kegiatan transformasi, (3) adanya program/pengontrol yang digunakan dalam proses atau kegiatan transformasi.

5.4 Pemodelan Sistem Pengetahuan Ekologi Lokal

Pengetahuan ekologi lokal yang dimiliki masyarakat lokal dalam pengelolaan sumberdaya alam merupakan suatu bentuk sistem yang kompleks. Sistem pengetahuan ekologi lokal dapat disederhanakan serta dideskripsikan dalam bentuk model. Aplikasi contoh dari pemodelan sistem pengetahuan ekologi lokal dapat dilihat seperti hal berikut:

1. Perubahan Iklim dan Model Sistem Waktu Pertanian Masyarakat Lokal Masyarakat Etnis Jawa dan Sunda

Perubahan iklim adalah perubahan unsur-unsur iklim (suhu udara dan curah hujan) dalam jangka panjang yang disebabkan oleh aktivitas manusia dalam adaptasi dan berinteraksi dengan alam yang menghasilkan gas rumahkaca (GRK), sehingga terjadi musim hujan dan musim kemarau yang tidak menentu, dan tidak sesuai dengan periode waktu seperti biasanya. Suhu udara dan curah hujan diatur oleh keseimbangan energi yang ada diantara bumi dan atmosfer. Pada prosesnya Radiasi Matahari yang sampai ke bumi berupa cahaya tampak sebagian diserap oleh permukaan bumi dan atmosfer di atasnya. Jumlah rata-rata radiasi yang diterima oleh permukaan bumi berupa cahaya seimbang dengan jumlah yang dipancarkan kembali ke atmosfer (radiasi inframerah) yang mempunyai sifat panas dan menyebabkan pemanasan atmosfer Bumi. Gas rumahkaca seperti karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), nitrogen oksida (N_2O), dan uap air (H_2O) yang secara alami berada di atmosfer menyerap radiasi panas tersebut di atmosfer pada bagian bawah, proses inilah yang disebut efek rumah kaca. Akibat banyaknya adaptasi dan aktifitas manusia di bumi dapat digambarkan terjadinya peningkatan pemanasan iklim seiring meningkatnya jumlah gas rumahkaca. Saat ini masyarakat internasional sangat takut menghadapi terjadinya perubahan iklim yang terjadi sehingga mereka melakukan langkah proaktif mengusahakan *mitigasi* dengan pencegahan untuk meredam proses perubahan iklim.

Masyarakat dunia dipersiapkan untuk melakukan dan mengembangkan usaha adaptasi menyesuaikan pola pertanian dengan munculnya perubahan iklim yang berakibat pada perubahan musim hujan dan musim kemarau dan dikembangkan pula usaha menyelamatkan dan berhemat air dan saat ini perubahan iklimpun sudah kita rasakan dampaknya yaitu berubahnya pola musim pada musim hujan menyebabkan banjir, dan pada musim kemarau banyak terjadi kekeringan hebat dan semakin langkanya air tawar (salim 2003).

Perubahan iklim yang terjadi mempunyai dampak yang sangat besar pada manusia, lingkungan biotik dan lingkungan abiotik yang ada di atas permukaan bumi, karena pada daerah tersebutlah terjadi konsentrasi terjadinya proses Gas rumahkaca. Jika manusia tetap menerapkan keinginan mereka untuk tetap mengeksploitasi dan mengeksplorasi sumberdaya tanpa memperhatikan lingkungan alam, kejadian yang sulit ini akan semakin parah. Sehingga diperlukan interaksi yang harmoni dengan alam.

Manusia dalam melakukan adaptasi dan berinteraksi dengan alam, khususnya pada kegiatan pertanian, perkebunan, dan kehutanan diperlukan adaptasi yang harmoni dengan alam yang sudah terlanjur rusak. Salah satu contoh adaptasi dan interaksi yang tidak harmoni dengan alam yaitu pola tanam

intensif mengejar produksi hasil dengan musim tanam yang tidak sesuai dengan lingkungan setempat.

Sistem penanggulangan Pranata Mongso/Mangsa merupakan salah satu solusi dalam kegiatan dibidang pertanian, perkebunan dan kehutanan untuk selaras dan beradaptasi dengan kondisi alam saat ini.

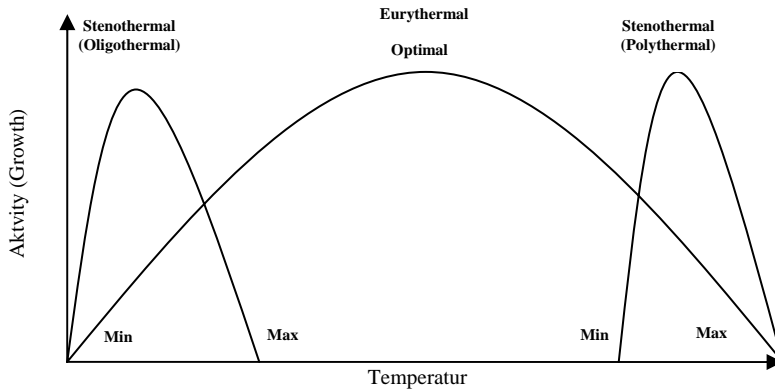
Masyarakat ilmiah dan masyarakat umum banyak meragukan dan bertanya-tanya *"Apakah sistem waktu pertanian masyarakat lokal ini merupakan suatu solusi?", "Apakah sistem waktu pertanian masyarakat lokal ini relevan dengan perubahan iklim yang terjadi saat ini?", "Apakah sistem waktu pertanian ini akurat?", "Bagaimana hubungan dan proses yang terjadi yang dapat menunjukan bahwa sistem penanggulangan masyarakat lokal ini merupakan sistem waktu yang relevan digunakan pada kondisi iklim yang tidak menentu ini?"*

Jawaban dari pertanyaan di atas perlu kita kaitkan dengan pembahasan mengenai "adaptasi hewan, tumbuhan, dan manusia". Perubahan iklim yang terjadi di saat ini bukan manusia saja yang merasakan, tetapi lingkungan biotik dan lingkungan abiotik juga merasakannya. Hewan dan tumbuhan saat terjadinya perubahan kondisi lingkungan yang tidak biasanya, secara instingtif dan naluri akan melakukan adaptasi dengan merubah perilaku yang menyebabkan terjadi perubahan proses fisiologis, dan anatomis. Perubahan-perubahan yang terjadi pada lingkungan abiotik juga akan terjadi jika terjadi perubahan-perubahan kondisi alam. Hewan dan tumbuhan sangat peka atau sensitif terhadap perubahan-perubahan yang terjadi di habitat yang sesuai dengan kondisi hidup mereka. Dapat disimpulkan bahwa hewan dan tumbuhan yang mempunyai kepekaan atau sensitifitas yang sangat tinggi terhadap perubahan lingkungan alam, akan cepat mengalami kepunahan dibandingkan hewan dan tumbuhan yang tingkat kepekaan atau sensitifitasnya rendah. Ilmu ekologi membahas mengenai "asas faktor pembatas" bisa menjadi rujukan untuk menunjukan terhadap adaptasi hewan dan tumbuhan.

Menurut Justus van Liebig (1840) suatu organisme untuk dapat bertahan hidup harus mempunyai bahan-bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan berkembang biak. Kebutuhan dasar ini bervariasi antara spesies dan keadaannya. Kondisi di bawah keadaan-keadaan bahan-bahan yang stabil jika mendekati kondisi minimum yang diperlukan oleh suatu spesies merupakan pembatas. Hukum ini disebut "Hukum minimum Liebig" (Irwan 1992).

Menurut V.E Shelford (1913) keberadaan dan keberhasilannya organisme dipengaruhi lengkapnya kebutuhan yang diperlukan, termasuk unsur-unsur lingkungan yang kompleks. Tidak ada dan atau kegagalan suatu organisme, dapat dikendalikan dengan kurangnya atau kelebihan secara kuantitas dan kualitas dari salah satu atau lebih faktor yang mungkin mendekati batas-batas toleransi organisme tersebut. Hukum ini disebut "Hukum toleransi Shelford" (Irwan 1992).

Menurut Irwan (1992) panas, sinar, air, iklim, cuaca, tersedianya makanan, dan curah hujan merupakan salah satu keadaan, bahan-bahan, dan unsur-unsur lingkungan yang dimaksud Liebig dan Shelford sebagai faktor pembatas suatu spesies. Keadaan, bahan-bahan, dan unsur-unsur lingkungan tersebut dikatakan pembatas. Tidak hanya jika terjadi kekurangan saja, tetapi jika terjadi kelebihan juga merupakan suatu pembatas dari suatu spesies. Kurva dari *tolerance range* (jarak daya tahan) akan lebih memperjelas faktor pembatas dari suatu spesies dapat di lihat pada Gambar 33.



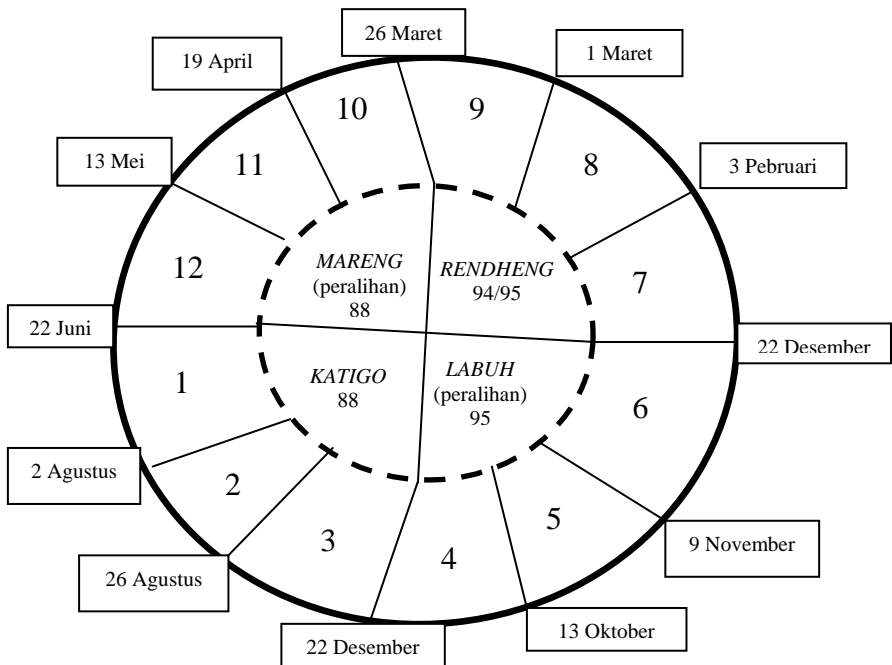
Gambar 33 Tolerance range, pengaruh, temperature terhadap metabolisme (sumber: Irwan 1992).

Adaptasi manusia bila terjadi perubahan lingkungan alam melakukan adaptasi tidak memodifikasi secara anatomis tetapi lebih mengarah pada mengubah perilaku serta budaya sebagai respon terhadap lingkungan di sekitarnya. Kemampuan adaptasi manusia terhadap lingkungan lebih tinggi dibandingkan hewan dan tumbuhan karena daya toleransi manusia terhadap perubahan lingkungan yang terjadi lebih tinggi sehingga manusia secara naluri dan instingtif lebih kurang responnya terhadap perubahan lingkungan yang terjadi secara langsung. Hal inilah yang menyebabkan tingkat kepekaan atau sensitifitas manusia lebih rendah dibandingkan hewan dan tumbuhan. Hal-hal tersebut yang menjadi dasar dan digunakannya sistem waktu pertanian berdasarkan ciri-ciri alam (*bio indicator*) oleh masyarakat lokal untuk membuat sistem waktu penanggalan pertanian, perkebunan, dan kehutanan. Ciri-ciri alam (*bio indicator*) sebagai penentu sistem waktu penanggalan masyarakat lokal (Etnis Jawa dan Sunda) dapat di lihat pada Tabel 9-12.

Berdasarkan hasil penelitian Hilmanto (2009) menyebutkan bahwa Pranata mangsa merupakan tatanan perhitungan waktu yang berdasarkan tahun syaka (Hindu) yang telah mencapai 1929 tahun. Menurut masyarakat teknik/kegiatan pengelolaan lahan disesuaikan dengan tata waktu pertanian. Masyarakat Etnis Jawa menyebutnya sebagai *Pranata Mongso*, masyarakat Etnis Sunda Menyebutnya *Pranata Mangsa*. Panentuan *Pranata Mongso/Mangsa* dibagi

menjadi beberapa musim yaitu: *katigo* (musim kering), *labuh* (musim sering turun hujan), *Rendheng* (musim banyak turun hujan), dan *Mareng* (musim peralihan ke musim kemarau). Masing-masing musim tersebut dibagi lagi menjadi beberapa bulan yang berbeda. Musim *katigo* dibagi menjadi tiga bulan yaitu: *Kaso* (*Kasa*), *Karo*, dan *Katigo* (*Katiga*). Musim *Labuh* dibagi menjadi tiga bulan yaitu: *Kapat*, *Kalimo* (*Kalima*), *Kanem*. Musim *Rendheng* dibagi menjadi tiga bulan yaitu: *Kapitu*, *Kawolu* (*Kawalu*), *Kesongo* (*Kasanga*). Musim *Mareng* dibagi menjadi tiga bulan yaitu: *Kesepuluh* (*Kadasa*), *Apit lemah* (*Hapitlemah*), *Apit Kayu* (*Hapitkayu*). Setiap bulan tersebut memiliki ciri-ciri alam yang berbeda sebagai dasar untuk menentukan kegiatan dalam pengelolaan lahan mereka. Tata waktu pertanian dalam kegiatan pengelolaan lahan dapat dilihat pada Gambar 34 Tabel 10-13. Selain tata waktu pertanian dengan menggunakan *Pranata Mongso/Mangsa* mereka memiliki cara lain untuk menentukan tata waktu pertanian yaitu dengan melakukan sistem perhitungan waktu dalam menentukan kegiatan pengelolaan lahan. Tata waktu pertanian dengan cara menggunakan *Pranata Mongso/Mangsa* dan cara sistem perhitungan waktu pada prinsipnya sama yaitu mengedepankan ciri-ciri alam. Masyarakat Etnis Semendo menentukan tata waktu pertanian dengan cara melakukan sistem perhitungan waktu sama seperti yang dilakukan masyarakat Etnis Jawa dan Sunda.

Menurut masyarakat, teknik/kegiatan pengelolaan lahan yang dilakukan sesuai dengan tata waktu pertanian dapat meningkatkan hasil produksi berkelanjutan pada tanaman, memperbaiki kondisi ekologi pada lahan, dan selaras dengan alam. Pola tanam intensif mengejar produksi hasil dengan musim tanam yang tidak sesuai dengan lingkungan setempat, membawa akibat ekologis diantaranya merusak tanah yang berakibat langsung pada tidak terjadinya pertukaran unsur hara, tidak terputusnya siklus kehidupan hama, meningkatnya erosi tanah, dan sedimentasi/kekeruhan air sungai. Saat ini dampak negatif ekologis dan sosial bermunculan akibat pengelolaan lahan. Dampak negatif ekologis diantaranya berupa menurunnya keamanan ekologis seperti menurunnya kualitas kesuburan tanah, meledaknya populasi hama dan penyakit tanaman, erosi tanah yang menyebabkan sedimentasi sungai, tidak terjaganya sumber air tanah, menurunnya kuantitas dan kualitas air sungai, dan bahaya longsor pada lahan-lahan dengan kemiringan tinggi.



Gambar 34 Sistem penanggalan petanian *Pranata Mongso/Mangsa*.

Sedangkan dampak negatif sosial yang perlahan mulai dirasakan adalah hilangnya (1) Menurunnya sumber pangan yang disebabkan menurunnya keragaman hayati, ketergantungan input produksi dari komunitas, gagal panen, dan lain-lain; (2) Lunturnya ikatan sosial dan tradisi pertanian lokal karena kuatnya intervensi industri benih, pupuk, pestisida, alat pengolah tanah dan khususnya untuk tanaman keras adanya intervensi yang kuat dari pasar hasil produksi. Dampak tersebut diperkuat oleh lunturnya penerapan pola waktu tanam tradisional *Pranata Mongso/Mangsa* yang telah teruji sebagai hasil adaptasi terhadap ekologi dan musim setempat (Prasodjo 2008).

Tabel 10 Penanggalan Jawa dan Sunda untuk pertanian pada Musim *Katigo*

Pranata Mongso/Mangsa (bulan)	Ciri-ciri pada alam/Tanda pada alam
<i>Kaso (Kasa*)</i>	41 hari mulai 22 Juni sampai 2 Agustus, angin bertiup dari Timur laut menuju Barat Daya. Tanda alam berupa daun-daun berguguran dan tanaman meranggas. Sifat alam bila terjadi hujan akan memberikan kesegaran dan kesejukan. Mata air mulai mengecil. Tumbuhan dan tanaman jambu, durian, manggis, nangka, rambutan, kedondong mulai berbunga. kehidupan binatang di sungai bersembunyi, serangga dan belalang (<i>Acrididae</i>) mulai bertelur dan menetas.

Pranata Mongso/Mangsa (bulan)	Ciri-ciri pada alam/Tanda pada alam
<i>Karo (Karo*)</i>	23 hari mulai 2 Agustus sampai 26 Agustus, angin berasal dari timur laut ke barat daya. Siang hari panas dan malam hari dingin tanda alam berupa tanah yang retak-retak, membentuk bongkahan, karena saat ini kurang atau tidak ada air. Sifat alam menampakkan tanaman-tanaman mulai bersemi dan berdaun. Tanaman jambu, durian, mangga, nangka, rambutan berbunga. Benih yang ditanam mulai tumbuh. Sementara tanaman pisang, dan jeruk mulai berbuah. Telur binatang melata semisal ular mulai menetas.
<i>Katigo (Katiga*)</i>	24 hari mulai 26 Agustus sampai 19 September, angin bertiup dari utara-selatan. Hawa kering dan panas. Sifat alam berupa tanaman yang telah berdaun dan kelihatan berwarna hijau. tumbuhan dan tanaman bambu, gadung, temu, kunyit, ubi, mulai bertunas. Binatang melata masih senang berada dalam sarangnya.

Keterangan:(*) = Sunda, Sumber: Hilmanto dan Wijatnika (2009)

Tabel 11 Penanggalan Jawa dan Sunda untuk pertanian pada Musim *Labuh*

Pranata Mongso/Mangsa (bulan)	Ciri-ciri pada alam/Tanda pada alam
<i>Kapat (Kapat*)</i>	25 hari mulai 19 September sampai 13 Oktober, angin bertiup dari barat laut-tenggara, dan saat ini merupakan musim peralihan, yang juga dikenal sebagai mangsa labuh. Sifat alam berupa tanaman kapuk randu sedang berbuah. Tumbuhan dan tanaman semacam durian, randu, nangka berbuah. Binatang semacam burung pipit, mulai membuat sarang untuk bertelur. Binatang berkaki empat mulai kawin, ikan mulai keluar dari dari persembunyiannya.
<i>Kalimo (Kalima*)</i>	27 hari mulai 13 Oktober sampai 9 November, angin bertiup dari barat laut-tenggara bertiupkencang adakalanya dibarengi hujan sehingga tanaman sering tumbang. Tanda alam banyak hujan turun. Sifat alam menunjukkan hujan yang turun sering bahkan curah hujan sering lebat. Tanaman asam mulai berdaun muda, kunyit dan temu berdaun lebat. Tanaman mangga, durian, dan cempedak berbuah. Binatang melata mulai keluar dari sarangnya. Lalat(<i>muscidae</i>) berkembang dan bertebaran di mana-mana
<i>Kanem (Kanem*)</i>	43 hari mulai 9 November sampai 22 Desember, angin bertiup dari barat-timur dan bertiup kencang. Hawa basah Saat ini musim hujan yang terkadang disertai petir dan sering terjadi bencana tanah longsor. Sifat alam menunjukkan tanaman buah-buahan mulai masak yang tentunya membuat petani merasa senang. Durian dan rambutan mulai masak buahnya. Binatang menampakkan lipas atau kumbang air (<i>Dytiscidae</i>) banyak berkembang dalam parit-parit.

Keterangan:(*) = Sunda, Sumber: Hilmanto dan Wijatnika (2009)

Tabel 12 Penanggalan Jawa dan Sunda untuk pertanian pada Musim *Rendheng*

Pranata Mongso/Mangsa (bulan)	Ciri-ciri pada alam/Tanda pada alam
<i>Kapitu (Kapitu*)</i>	43 hari mulai dari 22 Desember sampai 3 Februari, angin bertiup dari barat. Hawa basah Saat ini musim hujan dengan curah hujan sangat lebat. Sifat alam menunjukkan hujan yang terus-menerus, mata air membesar dan sungai-sungai pun banjir. Durian, sirsak, kelengkeng masih berbuah. Burung-burung sulit mencari makan.
<i>Kawolu (Kawalu*)</i>	26/27 hari mulai 3 Februari sampai 1 Maret, angin bertiup dari barat daya-timur laut, hujan mulai berkurang. Sifat alam berupa hujan mulai jarang turun, tetapi sering terdengar guntur. Tanaman padi mulai menghijau, Sawo manila, bayam mulai berbunga. Alpukat mulai berbuah. Binatang tonggeret(<i>cicadidae</i>) berkembang biak, kucing(<i>Felis catus</i>) kawin, dan kunang-kunang(<i>Lampyridae</i>) bertebaran di sawah.
<i>Kesongo (Kasanga*)</i>	25 hari mulai 1 Maret sampai 26 Maret, angin bertiup dari selatan, Kuat dan tetap Sifat mangsa menampilkan tonggeret(<i>cicadidae</i>) keluar dari tanaman. Durian masih berbuah. Alpukat, duku, berbuah. Padi mulai berisi, bahkan sudah ada yang menguning. Tonggeret(<i>cicadidae</i>) dan jangkrik(<i>Gryllidae</i>), ramai bersuara, kucing mulai bunting

Keterangan:(*) = Sunda, Sumber: Hilmanto dan Wijatnika (2009)

Tabel 13 Penanggalan Jawa dan Sunda untuk pertanian pada Musim *Mareng*

Pranata Mongso/Mangsa (bulan)	Ciri-ciri pada alam/Tanda pada alam
<i>Kesepuluh (Kadasa*)</i>	24 hari mulai 26 Maret sampai 19 April angin bertiup dari tenggara dan bertiup kencang, merupakan musim peralihan menuju kemarau. Masa ini disebut pula dengan istilah mareng. Sifat alam menunjukkan padi disawah mulai tua, burung-burung berkicau dan membuat sarang. Alpukat, jeruk nipis, duku dan salak berbuah. Burung membuat sarang dan mengerami telurnya.
<i>Apit Lemah (Hapitlemah*)</i>	23 hari mulai 19 April sampai 12 Mei, angin bertiup dari tenggara-timur laut, saat ini musim kemarau. Hawa terasa panas di siang hari. Sifat alam dicirikan oleh kesibukan petani dikebun Menetasnya telur burung pipit atau punai dan manyar.
<i>Apit Kayu (Hapitkayu*)</i>	41 hari mulai 12 Mei sampai 22 Juni, angin bertiup dari timur ke barat, saat ini musim kemarau dan tidak ada hujan. Siang panas dan malam dingin Tanda alam dicirikan dengan hilangnya air dari tempatnya. Sifat alam menampilkan dedaunan yang layu karena panas matahari. Padi di sawah selesai di panen. Air sumur mulai berkurang dan banyak orang yang mengambil air dari tempat lain. Jeruk keprok, nanas, alpukat, dan asam mulai masak.

Keterangan:(*) = Sunda, Sumber: Hilmanto dan Wijatnika (2009)

2. Gambaran Model *Local Ecological Knowledge* (LEK) Masyarakat

Hasil penelitian Hilmanto (2009) yang dilakukan di Dusun Lubuk Baka sebagai upaya masyarakat lokal berinteraksi dan melakukan adaptasi dengan alam lingkungannya mereka melakukan teknik pengelolaan lahan. Teknik pengelolaan lahan dan teknologi diperoleh gambaran model LEK dalam teknik pengelolaan lahan meliputi:

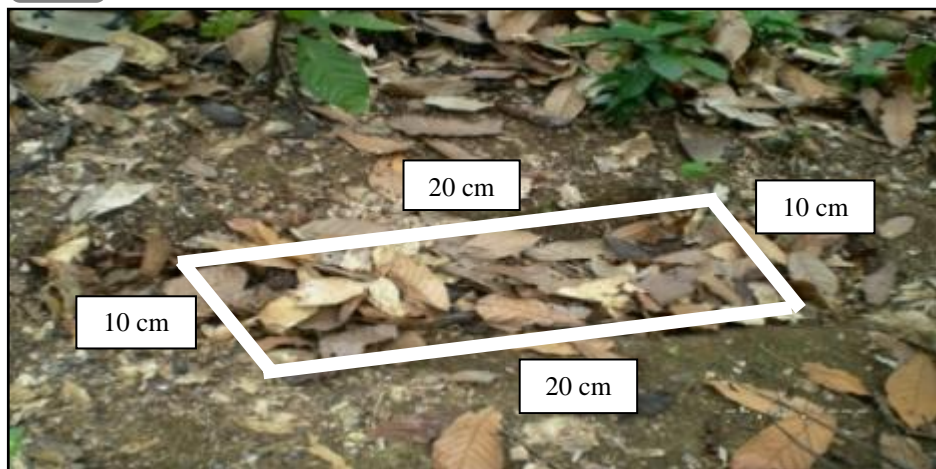
a. Pengolahan tanah dan sistem drainase

Pemanfaatan lahan kering saat ini untuk keperluan pertanian baik tanaman semusim maupun tanaman tahunan/perkebunan sudah sangat berkembang. Jumlah penduduk yang meningkat dengan sangat cepat menyebabkan kebutuhan akan bahan pangan dan perumahan akan meningkat, seiring dengan itu pengembangan lahan kering untuk pertanian tanaman pangan dan perkebunan untuk memenuhi kebutuhan sudah merupakan hal yang harus dilakukan. Usaha intensifikasi pertanian/perkebunan belum bisa memenuhi kebutuhan. Upaya lainnya dengan pembukaan lahan baru sudah tidak bisa dihindari lagi (Afrizon 2009).

Dusun Lubuk baka memiliki karakteristik ekosistem lahan kering dengan kemiringan di atas 15%. Lahan kering pada daerah miring dengan kemiringan di atas 15% jika lahan tidak dikelola dengan baik/ditanami dengan tanaman yang sesuai dengan biofisik setempat, maka sangat rentan terhadap terjadinya erosi diwaktu hujan, hal ini terjadi disebabkan tanah sudah tidak mampu meresapkan air hujan ke dalam tanah dan terjadi aliran permukaan (*run off*). Tanah juga ikut hanyut sehingga tanah menjadi kritis, oleh sebab itu erosi harus dicegah sedini mungkin (Afrizon 2009).

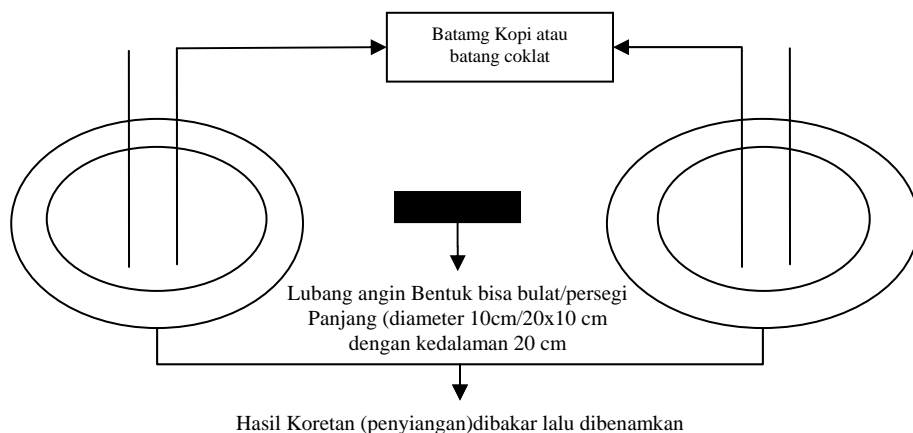
Masyarakat dari semua etnis memahami bahwa pengolahan tanah perlu dilakukan agar tanah menjadi longgar/gembur dengan tujuan unsur hara dan air terserap optimal oleh akar tanaman. Lubang angin dan gulud dibuat untuk mengurangi dampak negatif ekologis dan menurunkan produktifitas pada tanaman.

Pengolahan tanah untuk tanaman pokok (kopi/kakao) diantara tanaman tersebut dibuat lubang angin, pembuatan lubang angin dilakukan satu tahun setelah tanaman ditanam yang bertujuan untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman pokok (kopi/kakao) dengan fungsi sebagai tempat menampung air, serasah yang dijadikan pupuk, dan pupuk kandang yang dapat diserap oleh tanaman kopi/kakao. Masyarakat Etnis Jawa dan Sunda membuat lubang angin yang dibuat berukuran 20 cm x 10 cm dengan kedalaman 20 cm sedangkan masyarakat Etnis Semendo lubang anginnya berbentuk lingkaran dengan diameter 10 cm dengan kedalaman 20 cm dapat di lihat pada Gambar 35 dan 36.



Gambar 35 Lubang angin yang dibuat di antara pohon kopi atau kakao.

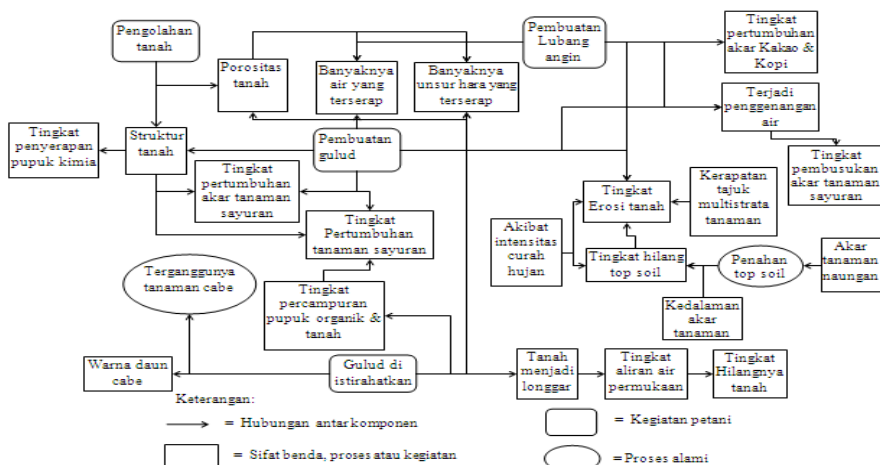
Gulud, lubang angin, dan tanaman naungan (tajuk dan akar) pada sistem agroforestri merupakan sistem drainase sebagai upaya konservasi tanah dan air yang diterapkan oleh masyarakat. Sistem drainase selain berfungsi mengoptimalkan pertumbuhan tanaman juga berfungsi memperlancar pemasukan-pengeluaran air, menghindari penggenangan yang menyebabkan terjadinya pembusukan akar tanaman sayuran (cabai, terung, bayam, dan tomat), dan erosi permukaan pada lahan yang masyarakat kelola. Intensitas curah hujan menyebabkan hilangnya *top soil* pada tanah yang secara bersamaan menyebabkan terjadinya erosi pada tanah.



Gambar 36 Bentuk lubang angin yang dibuat oleh Masyarakat Etnis Jawa dan Sunda.

Contoh kasus petani di Sumber Jaya dengan menerapkan konstruksi guludan atau lubang angin. Hasil yang diperoleh cukup memuaskan. Tanaman kopi menjadi lebih kuat, sehat, tidak mudah mati, hasil yang diperoleh dari tanaman kopi cukup memadai, dan berkualitas baik (Mulyoutami *et al.* 2004). Sebagian petani telah mencoba menanam tanaman pelindung yang kemudian membentuk sistem agroforestri. Selain memberikan perlindungan terhadap lingkungan, tanaman pelindung ini dapat meningkatkan penghasilan rumah tangga serta sebagai alternatif dalam mengatasi jatuhnya harga kopi, oleh karena itu, pilihan tanaman untuk sistem multistrata harus disesuaikan dengan kondisi biofisik setempat, komoditas yang dihasilkan juga mempunyai pasar (Agus *et al.* 2002).

Penanaman semai dilakukan lebih sederhana hanya membuat lubang tanam dan ditambah pupuk kandang. Penanaman sayuran dilakukan dengan mengolah tanah terlebih dahulu dan ditambahkan/dicampur dengan pupuk kandang. Gulud tersebut diistirahatkan selama $\pm 3-7$ hari agar pupuk kandang sehingga tanah menyatu dengan sempurna sebelum benih ditanam. Pertumbuhan tanaman cabe akan terganggu dan daun tanaman menjadi kuning jika pencampuran tidak diistirahatkan kemudian langsung ditanam tanaman cabe, hal ini disebabkan pupuk yang masyarakat gunakan adalah pupuk kandang sehingga diperlukan proses dekomposisi dan pendinginan antara pupuk kandang dengan tanah. Manfaat lain gulud diistirahatkan adalah tanah menjadi longgar, sehingga aliran air permukaan (*run off*) berkurang (air cepat diserap tanah) yang akhirnya tingkat hilangnya tanah permukaan menjadi rendah. Pengetahuan masyarakat di atas membentuk interaksi antara komponen dan proses di dalam ekosistem berupa model *Local Ecological Knowledge* (LEK) mengenai pengolahan tanah dan sistem drainase dapat dilihat pada Gambar 37.



Gambar 37 Model *Local Ecological Knowledge* pengolahan tanah dan sistem drainase.

Tata waktu pertanian dalam pengolahan tanah dan pembuatan sistem drainase menggunakan sistem perhitungan waktu yaitu: satu minggu hingga satu bulan sebelum penanaman atau menggunakan *Pranata Mongso/Mangsa* pada bulan *Apit kayu* dan *Kanem* berdasarkan pada ciri-ciri alam. Sistem *Pranata Mongso/Mangsa* dan perhitungan waktu dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14 *Local Ecological Knowledge* tata waktu pertanian pengolahan tanah berdasarkan etnis

Kegiatan pengelolaan	Pengetahuan	Tata waktu pertanian		
		Jawa	Sunda	Semendo
Pengolahan Tanah & Pembuatan Sistem Drainase	Perlu dilakukan agar unsur hara terserap optimal sehingga tanaman tumbuh optimal	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Apit kayu</i>: untuk tanaman sayuran (pembuatan gulud) 	Tata waktu pertanian sama seperti Etnis Jawa	Waktu pengolahan tanah dihitung \pm satu minggu s.d. satu bulan sebelum penanaman
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kanem</i>: Pada tanaman MPTS dikebun (pembuatan lubang angin) 		bulan sebelum penanaman berdasarkan ciri-ciri alam, tetapi kegiatan ini kurang dilakukan
		<ul style="list-style-type: none"> • Waktu pengolahan tanah dihitung \pm satu minggu s.d. satu bulan sebelum penanaman 		

Sumber: Data Primer (2009)

b. Penanaman

Masyarakat sebelum melakukan penanaman sangat memperhitungkan kombinasi jenis, waktu penanaman dan pola produksi dan perawatan yang dilakukan. Misalnya kombinasi kakao-pisang-tanaman pertanian (cabai, terung, tomat, dan bayam). Tanaman pertanian biasanya dapat dipanen pada umur 3-4 bulan, pisang dapat dipanen 1 kali setiap bulan, dan tanaman kakao berbuah pada umur 2-2,5 tahun setelah tanam. Masyarakat memperoleh tambahan pendapatan dari tanaman lain selama menunggu tanaman kakao berproduksi.

Sistem ini merupakan mengkombinasikan beberapa tanaman. Kopi ditanam di bawah tanaman penaung seperti kelapa, durian, melinjo, pinang, cengkeh, petai, kemiri, jengkol, dan sridia dan tanaman naungan lainnya, serta bercampur dengan beberapa tanaman lain yang memberikan hasil seperti tanaman buah-buahan, sayuran, dan tanaman obat-obatan.

Sistem ini berorientasi pasar dan produksi non-kopi/non-kakao dapat menggantikan kerugian petani pada saat harga kopi/kakao jatuh. Dibiarkan ekonomi mampu memberikan keberlanjutan pendapatan selama satu tahun kepada petani (Agus *et al.* 2002).

Penanaman dilakukan setelah pengolahan tanah dan pembuatan lubang tanam. Lubang tanaman ditentukan tergantung dari jenis tanaman. Tanaman penghasil buah dan kayu (tanaman tajuk atas dan tajuk tengah) ditanam pada kedalaman 25 cm hal ini disebabkan lapisan tanah yang paling subur hanya mencapai 25 cm, Sedangkan tanaman sayuran ditanam pada kedalaman 3 cm.

Jarak tanam dan kedalaman lubang pun harus diperhatikan, menurut masyarakat tiap jenis tanaman berbeda tergantung pada jenis akar dan ketinggian tanaman pada fase dewasa. Jarak tanam tiap jenis dapat dilihat pada Tabel 15 .

Tabel 15 Jarak tanam pada jenis tanaman di Dusun Lubuk Baka

Jenis Tanaman	Jarak tanam (m)
Kopi	2 x 2 atau 4 x 4
Kakao	4 x 4
Lada	2 x 2 atau 4 x 4
Cengkeh	5 x 5 atau 7 x 7
Kelapa	4 x 4
Durian	8 x 8 atau 10 x 10
Melinjo	6 x 6
Pinang	3 x 3 atau 4 x 4
Petai	8 x 10
Kemiri	25 x 25
Jengkol	10 x 10
Sridia	2 x 2
Pisang	2 x 2
Tanaman MPTS/tanaman tajuk tinggi lainnya	5 x 5 atau 7 x 7

Sumber: Data primer (2009)

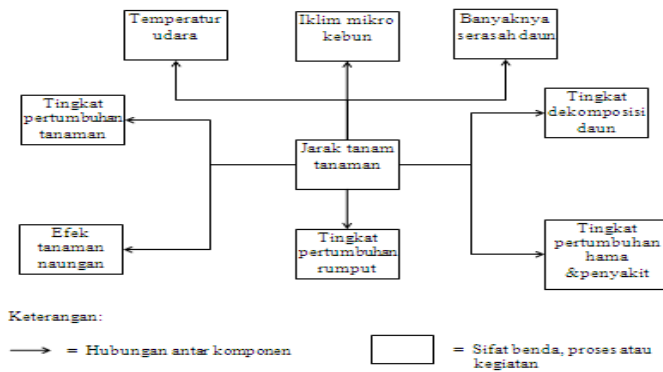
Menurut Prasodjo (2008) jika musim tanam tidak sesuai dengan kondisi lahan dan tidak memperhatikan tata waktu pertanian, hanya berorientasi pada produksi mengakibatkan Dampak negatif ekologis diantaranya berupa menurunnya kesuburan tanah, ledakan populasi hama dan penyakit tanaman, erosi tanah pada lahan usaha tani, tidak terjaganya sumber air tanah, menurunnya kuantitas dan kualitas air sungai, dan bahaya longsor pada lahan-lahan dengan kemiringan tinggi. Waktu yang terbaik untuk melakukan penanaman pada sore hari dan tata waktu pertanian pada waktu musim tanam menggunakan *Pranata Mongso/Mangsa* yaitu bulan *Kaso* dan *Kanem* berdasarkan pada ciri-ciri alam dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16 *Local Ecological Knowledge* tata waktu pertanian penanaman berdasarkan etnis

Kegiatan pengelolaan	Pengetahuan	Tata waktu pertanian		
		Jawa	Sunda	Semendo
Penanaman	Penanaman dilakukan dengan memperhatikan waktu tanam	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kaso</i>: Menanam sayur-sayuran • <i>Kanem</i>: Menanam bibit kebun 	Tata waktu pertanian sama seperti Etnis Jawa	Tata waktu pertanian Sama seperti Etnis Jawa dan Sunda dengan melihat ciri-ciri alam pada bulan <i>Kaso</i> dan <i>Kanem</i> , tetapi penanaman kurang dilakukan

Sumber: Data primer (2009)

Jarak tanaman terlalu rapat akan mempengaruhi: penurunan tingkat pertumbuhan rumput liar, tingkat pertumbuhan tanaman, temperatur udara, dan iklim mikro kebun menjadi dingin. Jarak tanaman terlalu rapat disisi lain dapat meningkatkan efek tanaman yang dinaungi, jumlah serasah daun, dekomposisi daun, dan pertumbuhan hama-penyakit. Pengaturan jarak tanam yang dikombinasikan dengan tanaman yang berbeda merupakan pengendalian hama-penyakit secara kultur. Pengetahuan masyarakat di atas membentuk interaksi di dalam ekosistem berupa model *Local Ecological Knowledge* (LEK) mengenai penanaman dapat dilihat pada Gambar 38.

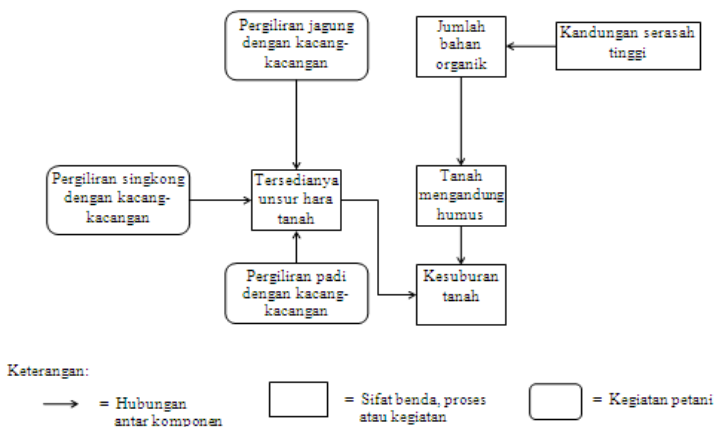
Gambar 38 Model *Local Ecological Knowledge* penanaman.

c. Pergiliran tanaman

Masyarakat memahami bahwa pergiliran (rotasi) tanaman termasuk salah satu teknik/kegiatan pengelolaan lahan, tetapi pada prakteknya jarang dilakukan di lahan petani karena menurut masyarakat, tanah di Dusun Lubuk Baka masih subur. Pergiliran tanaman dilakukan dengan cara beberapa jenis tanaman ditanam berurutan, yang satu setelah yang lainnya ditempat yang sama. Pola tanam tersebut dapat berubah dari tahun ke tahun, tetapi tujuannya tetap sama, yaitu menjaga keadaan tanah yang berasal dari tanah hutan secara fisik dan susunan haranya.

Lahan hutan yang baru dibuka menjadi lahan pertanian memiliki tingkat kesuburan yang tinggi, hal ini dikarenakan adanya kandungan serasah. Serasah tersebut berupa daun dan ranting tanaman, serta rumput yang telah mati dan membusuk sehingga menjadi humus.

Pergiliran tanaman yang digunakan adalah padi, jagung, dan singkong dengan kacang-kacangan, karena tanaman kacang-kacangan (*leguminose*) meningkatkan nitrogen dalam tanah. Kacang-kacangan ditanam setelah padi, jagung, dan singkong untuk menambah kembali nitrogen dan zat hara lain yang diambil oleh padi, jagung, dan singkong. Tanaman kacang-kacangan mampu mengikat nitrogen berpengaruh positif pada tanah dapat ditanam setelah padi, jagung, dan singkong yang menyerap banyak zat hara dari tanah. Pergiliran tanaman merupakan pengendalian hama-penyakit secara kultur. Pengetahuan masyarakat di atas membentuk interaksi antara komponen dan proses di dalam ekosistem berupa model *Local Ecological Knowledge* (LEK) mengenai pergiliran tanaman dapat dilihat pada Gambar 39.



Gambar 39 Model *Local Ecological Knowledge* pergiliran tanaman.

d. Pemeliharaan tanaman

• Pemupukan

Masyarakat melakukan pemupukan bertujuan untuk menambah kandungan unsur hara tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pemupukan menggunakan perhitungan waktu dilakukan pada awal penanaman, $\pm 3-4$ bulan setelah penanaman dan satu tahun setelah penanaman.

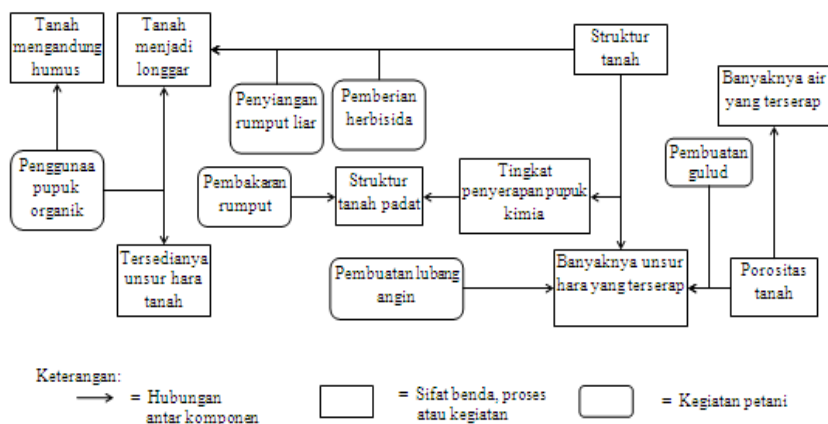
Sistem penanggalan menggunakan *Pranata Mongso/Mangsa* yaitu pada bulan *Kaso*, *Karo*, *Kanem*, *Kapat*, *Kawolu*, dan selain pada waktu tersebut praktek pemupukan juga dilakukan jika pertumbuhan tanaman terlihat kurang sehat/baik dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17 *Local Ecological Knowledge* tata waktu pertanian pemupukan menurut klasifikasi etnis

Kegiatan pengelolaan	Pengetahuan	Tata waktu pertanian		
		Jawa	Sunda	Semendo
Pemupukan	Pemupukan perlu agar pertumbuhan tanaman optimal	<ul style="list-style-type: none"> • Awal Penanaman /bulan <i>Kaso</i> dan <i>Kanem</i> • $\pm 3-4$ bulan setelah penanaman/ bulan <i>Kawolu</i>: pemupukan bibit dikedun <i>Kapat</i>: pemupukan tanaman sayuran • Satu tahun setelah penanaman/bulan <i>karo</i> dan <i>kawolu</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Awal Penanaman /bulan <i>Kasa</i> dan <i>Kanem</i> • Satu tahun setelah penanaman/bulan <i>karo</i> dan <i>kawalu</i> 	Awal Penanaman jika tersedia pupuk dan menggunakan pupuk kandang

Sumber: Data primer (2009)

Pupuk dapat terserap dengan optimal dengan cara tanah di sekeliling tanaman digemburkan/dilonggarkan. Pupuk yang biasa digunakan adalah serasah daun, pupuk kandang (kotoran kambing dan ayam), dan pupuk anorganik (kimia). Pupuk anorganik jarang digunakan karena harganya mahal. Menurut masyarakat penggunaan pupuk anorganik yang terlalu sering menyebabkan tanah menjadi keras dan tandus. Penggunaan pupuk kandang dan serasah daun lebih baik dibandingkan dengan pupuk anorganik, karena menggunakan pupuk kandang menyebabkan tanah menjadi longgar/gembur (agar peredaran udara dan air dapat berjalan dengan baik) dan kegemburannya lebih tahan lama. Pengetahuan masyarakat di atas membentuk interaksi antara komponen dan proses di dalam ekosistem berupa model *Local Ecological Knowledge* (LEK) mengenai pemupukan dapat dilihat pada Gambar 40.

Gambar 40 Model *Local Ecological Knowledge* pemupukan.

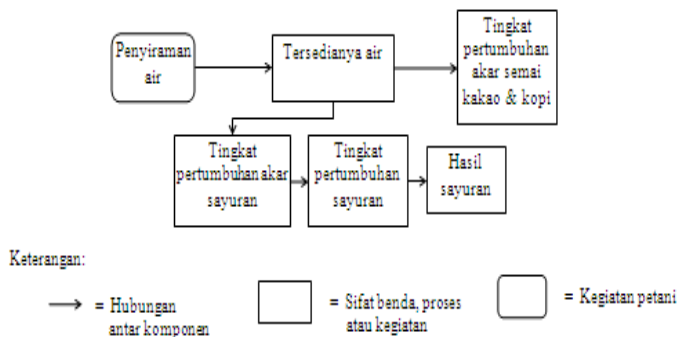
Pengolahan lahan untuk pertanian secara terus menerus akan menyebabkan lahan menjadi kurus sehingga untuk keberlanjutan produksi tanaman perlu input

banyak untuk mengembalikan hara tanah yang sudah banyak diserap tanaman. Penggunaan pupuk anorganik yang tidak berimbang secara terus menerus untuk proses produksi dapat merusak lahan dan dalam jangka waktu panjang lahan menjadi tidak efektif lagi untuk usaha pertanian. Salah satu alternatif untuk menyelamatkan keberlanjutan penggunaan lahan adalah dengan mengurangi input yang berasal dari bahan kimia dan beralih kepada pemakaian pupuk organik yang berasal dari bahan organik sisa tanaman, pupuk kandang, kompos, dan/atau sumber bahan organik lainnya (Afrizon 2009).

Pemakaian pupuk organik sangat penting dalam kesuburan tanah. Pupuk organik dapat bersumber dari sisa tanaman, pupuk kandang, kompos atau sumber bahan organik lainnya. Pupuk organik selain menyumbang hara yang tidak terdapat dalam pupuk anorganik yaitu: unsur hara mikro, pupuk organik juga mempunyai peran penting memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Lahan kering akan mampu menyediakan air dan hara yang cukup bagi tanaman jika struktur pada tanah baik sehingga mendukung peningkatan efisiensi pemupukan (Abdurachman *et al.* 2003).

• Penyiraman

Masyarakat melakukan penyiraman bertujuan agar unsur hara terserap optimal dan kebutuhan air tercukupi. Kebutuhan air terpenuhi dengan melakukan penyiraman, sehingga akar tanaman dapat menjalankan fungsinya dengan baik, yaitu menyerap air dan unsur hara. Penyerapan air dan unsur hara tersebut berguna bagi pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman. Tanaman kopi/kakao pada tingkat semai dilakukan penyiraman satu kali sehari, sedangkan tanaman sayuran dilakukan dua kali sehari pada musim kering. Pengetahuan masyarakat di atas membentuk interaksi antara komponen dan proses di dalam ekosistem berupa model *Local Ecological Knowledge* (LEK) mengenai penyiraman dapat dilihat pada Gambar 41.



Gambar 41 Model *Local Ecological Knowledge* penyiraman.

Penyiraman menggunakan sistem perhitungan waktu pada tanaman dilakukan 0-3 bulan setelah penanaman atau menggunakan sistem *Pranata Mongso/Mangsa* dilakukan pada bulan *Kaso*, *Karo*, dan *Katigo* berdasarkan ciri-ciri alam dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18 *Local Ecological Knowledge* tata waktu pertanian penyiraman berdasarkan etnis

Kegiatan pengelolaan	Pengetahuan	Tata waktu pertanian		
		Jawa	Sunda	Semendo
Penyiraman	Perlu dilakukan agar unsur hara terserap optimal dan kebutuhan air tercukupi	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Kaso</i>: Pada tanaman sayur-sayuran (musim kering) ● <i>Karo</i>: sayuran mulai tumbuh & perlu air (musim kering) ● <i>Katigo</i>: Sayuran mulai berbuah (musim kering) ● Penyiraman menggunakan perhitungan waktu 0-3 bulan setelah penanaman 	Tata waktu pertanian sama seperti Etnis Jawa	Penyiraman menggunakan perhitungan waktu pada tanaman dilakukan 0-3 bulan setelah penanaman

Sumber: Data primer (2009)

• Penyiangan

Masyarakat melakukan penyiangan bertujuan mengurangi persaingan dalam penyerapan air dan unsur hara, serta mampu mengurangi pertumbuhan serangga, seperti kutu daun dan hama tanaman. Penyiangan menggunakan sistem perhitungan waktu dilakukan 2-3 kali setiap tahun atau menggunakan sistem *Pranata Mongso/Mangsa* dilakukan pada bulan *Karo*, *Kanem*, dan *Kasongo* berdasarkan ciri-ciri alam dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19 *Local Ecological Knowledge* tata waktu pertanian penyiangan berdasarkan etnis

Kegiatan pengelolaan	Pengetahuan	Tata waktu pertanian		
		Jawa	Sunda	Semendo
Penyiangan	Perlu dilakukan untuk mengurangi persaingan dalam penyerapan unsur hara	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Karo</i>: Pada tanaman sayur-sayuran (mulai tumbuh & perlu air) ● <i>Kanem</i>: Pada tanaman semai MPTS di kebun ● <i>Kasongo</i>: Petani melakukan penyiangan di kebun ● Penyiangan menggunakan perhitungan waktu dilakukan 3 kali setiap tahun 	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Karo</i>: Pada tanaman sayur-sayuran (mulai tumbuh & perlu air) ● <i>Kanem</i>: Pada tanaman semai MPTS di kebun ● Penyiangan menggunakan perhitungan waktu dilakukan 2 kali setiap tahun 	Penyiangan menggunakan perhitungan waktu dilakukan 2 kali setiap tahun

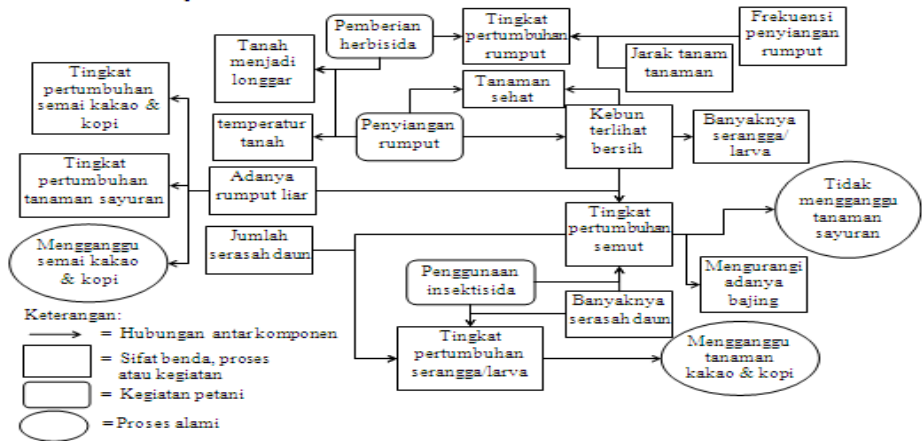
Sumber: Data primer (2009)

Pemahaman petani melakukan penyiangan tanaman pada lahan menyebabkan: lahan menjadi bersih, tanah menjadi longgar (agar peredaran udara dan air dapat berjalan dengan baik) dan pertumbuhan serangga pengganggu menjadi terhambat sehingga tanaman menjadi baik, disisi lain kegiatan penyiangan menyebabkan naiknya temperatur tanah dan berkurangnya tingkat pertumbuhan semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*), dalam peran ekologi semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*) sebagai predator larva-larva pengganggu serta mengurangi intensitas Baging tanah (*Lariscus insignis*) menyerang tanaman kakao/kopi. Penggunaan herbisida menyebabkan tanah menjadi longgar dan tingkat pertumbuhan rumput liar menjadi berkurang, tetapi penggunaan herbisida jarang digunakan karena harganya yang mahal.

Masyarakat Dusun Lubuk Baka dalam kegiatan penyiangan melakukan penyiangan secara parsial. Penyiangan pada tanaman pokok kopi/kakao disesuaikan dengan lebar tajuk paling luar berbentuk lingkaran, hal ini bertujuan memudahkan penyerapan air hujan ke tanah, melalui tajuk yang terpusat disekitar tanaman kopi/kakao.

Penyiangan juga merupakan salah satu kegiatan perawatan yang diperlukan tanaman pada fase semai, tujuannya untuk mengurangi persaingan dalam penyerapan air, pupuk, dan unsur hara dengan membuang rumput dan tanaman lain yang mengganggu pertumbuhan semai. Penyiangan dilakukan menyebabkan zat-zat yang diperlukan tanaman (semai) akan lebih mudah terserap dan selalu tersedia dalam jumlah yang cukup, sehingga tanaman dapat tumbuh optimal. Penyiangan dilakukan oleh masyarakat menyebabkan kebun menjadi bersih dan pertumbuhan serangga menjadi terhambat sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Pengetahuan masyarakat di atas membentuk interaksi antara komponen dan proses di dalam ekosistem berupa model *Local Ecological Knowledge* (LEK) mengenai penyiangan dapat dilihat pada Gambar 42.

Berdasarkan simpulan Agus *et al.* (2002) dari hasil penelitian yang dilakukan di areal kopi dengan kemiringan di atas 15%. Penyiangan pada tanaman kopi secara parsial dibandingkan dengan penyiangan sampai bersih pada lantai kebun (*clean weeding*) lebih baik dan sangat efektif mengurangi erosi, akan tetapi penutupan gulma sangat cepat merambat sampai ke batang kopi menyebabkan pertumbuhan kopi tertekan dan mengurangi produksi kopi sebab pertumbuhan tanaman kopi yang dibersihkan lebih cepat dibandingkan dengan yang ada tanaman bawahnya.

Gambar 42 Model *Local Ecological Knowledge* penyiangan.

• Pemangkasan

Menurut masyarakat tujuan pemangkasan adalah mengurangi efek naungan, mengoptimalkan pertumbuhan tanaman, dan tujuan kegiatan pemangkasan lainnya sama seperti tujuan kegiatan penyiangan yang dilakukan petani. Pemangkasan dilakukan dua kali setahun untuk tanaman kopi/kakao. Tanaman pelindung (tajuk tinggi) menggunakan sistem perhitungan waktu dilakukan 1-2 kali setahun atau menggunakan sistem *Pranata Mongso/Mangsa* pada bulan *Kanem* dan *Kasongo* disesuaikan berdasarkan ciri-ciri alam dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20 *Local Ecological Knowledge* tata waktu pertanian pemangkasan berdasarkan etnis

Kegiatan Pengelolaan	Pengetahuan	Tata waktu pertanian		
		Jawa	Sunda	Semendo
Pemangkasan	Perlu dilakukan untuk mengurangi efek naungan dan mengoptimalkan pertumbuhan tanaman	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Kanem</i>: Pada tanaman MPTS di lahan dan tanaman pokok ● <i>Kasongo</i>: Petani melakukan penyiangan di lahan sekaligus melakukan pemangkasan pada tanaman pokok (kopi & kakao) dan tanaman pelindung ● Perhitungan waktu dilakukan 1-2 kali setahun 	Tata waktu pertanian sama seperti Etnis Jawa	Perhitungan waktu dilakukan 1-2 kali setahun

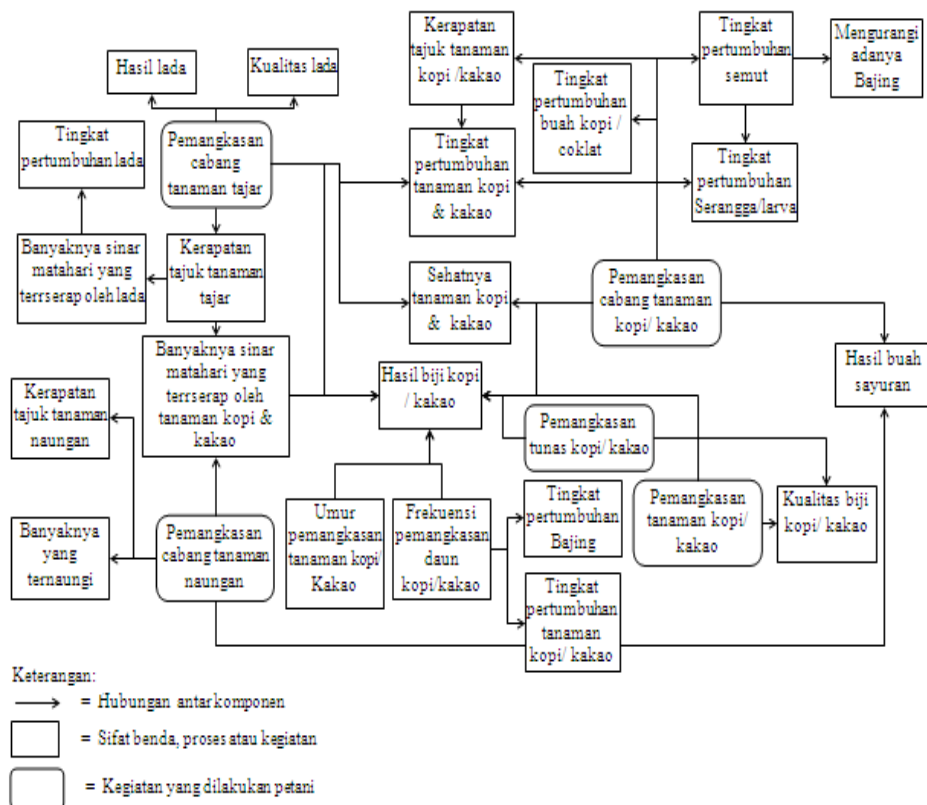
Sumber: Data primer (2009)

Menurut pemahaman masyarakat dari kegiatan pemangkasan dapat mengurangi pertumbuhan baging tanaman (*Sundasciurus tenuis*) karena banyak bersarang pada kopi/kakao serta untuk mengurangi efek naungan bagi tanaman

sayuran, disisi lain menyebabkan berkurangnya tingkat pertumbuhan Semut Rangrang (*Oecophylla smaragdina*) dan tanaman kopi/kakao menjadi sehat. Semut Rangrang dalam peran ekologi sebagai predator larva-larva pengganggu serta mengurangi intensitas Bajing Tanaman (*Sundasciurus tenuis*) menyerang tanaman kopi/kakao.

Tajuk tanaman kopi/kakao dan pelindung yang terlalu rimbun menyebabkan tanaman sayuran lambat berbuah dan ukuran buahnya lebih kecil, berbeda dengan tanaman fase semai yang sangat memerlukan naungan untuk menghindari terpaan sinar matahari secara langsung. Cahaya matahari langsung menyebabkan semai menjadi layu, daunnya berwarna kuning, dan lama kelamaan tanaman tersebut mati. Tanaman yang biasa digunakan sebagai pelindung adalah kelapa, durian, melinjo, pinang, cengkeh, petai, kemiri, jengkol, dan sridia. Pemangkasan pada tanaman pelindung dilakukan hanya pada umur 1 sampai 3 tahun, lebih dari 3 tahun tanaman pelindung sulit dipangkas karena terlalu tinggi. Pemangkasan tanaman pelindung dilakukan agar tanaman kopi/kakao memperoleh cahaya yang banyak. Pertumbuhan tanaman kopi/kakao bisa lebih kuat dan sehat jika memperoleh cahaya yang banyak, sehingga cabang-cabangnya berbuah dengan baik. Pemangkasan tunas dan tanaman kopi/kakao dapat meningkatkan kualitas biji kopi/kakao dan hasil biji kopi/kakao. Frekuensi pemangkasan yang teratur dapat meningkatkan hasil biji kopi/kakao, mengurangi tingkat pertumbuhan bajing, dan meningkatkan pertumbuhan kopi/kakao. Umur pemangkasan peremajaan untuk tanaman kopi/kakao dilakukan 5 tahun sekali yang bermanfaat meningkatkan hasil biji kopi/kakao.

Pemangkasan mengurangi jumlah panen tiap tanaman, tapi dalam jangka waktu ke depan akan meningkatkan produksi karena cara panen yang tidak merusak tanaman kopi yaitu pemanenan yang dilakukan dengan cara membengkokkan secara paksa rantingnya untuk memetik buah kopi. Beberapa cara budidaya kopi tanpa pemangkasan ini masih dapat dijumpai. Cara ini masih dipertahankan, terutama oleh petani Semendo. Kegiatan pemangkasan tujuannya secara umum berpengaruh untuk meningkatkan produktivitas kopi dan menstimulasi pertumbuhan tanaman kopi (Verbist *et al.* 2004). Tanaman sridia selain berfungsi sebagai pelindung juga berfungsi sebagai tajuk untuk tanaman lada, tanaman tersebut juga sebagai tanaman tajuk tinggi untuk mencegah erosi tanah, buah serta ranting (untuk kayu bakar) dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Pengetahuan masyarakat di atas membentuk interaksi antara komponen dan proses di dalam ekosistem berupa model *Local Ecological Knowledge* (LEK) mengenai pemangkasan yang dilihat pada Gambar 43.

Gambar 43 Model *Local Ecological Knowledge* pemangkasan.

• Pengendalian hama dan penyakit

Masyarakat melakukan pengendalian hama dan penyakit jika tanaman terserang. Masyarakat dari semua etnis melakukan waktu yang sama pada pengendalian hama dan penyakit yaitu jika tanaman mereka terserang hama dan penyakit dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21 *Local Ecological Knowledge* tata waktu pertanian pengendalian hama dan penyakit berdasarkan etnis

Kegiatan Pengelolaan	Pengetahuan	Tata waktu pertanian		
		Jawa	Sunda	Semendo
Pengendalian hama dan penyakit	Perlu dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman	Kegiatan ini dilakukan jika tanaman terserang hama dan penyakit.	Kegiatan ini juga dilakukan jika tanaman terserang hama dan penyakit.	Kegiatan ini dilakukan jika tanaman terserang hama dan penyakit.

Sumber: Data primer (2009)

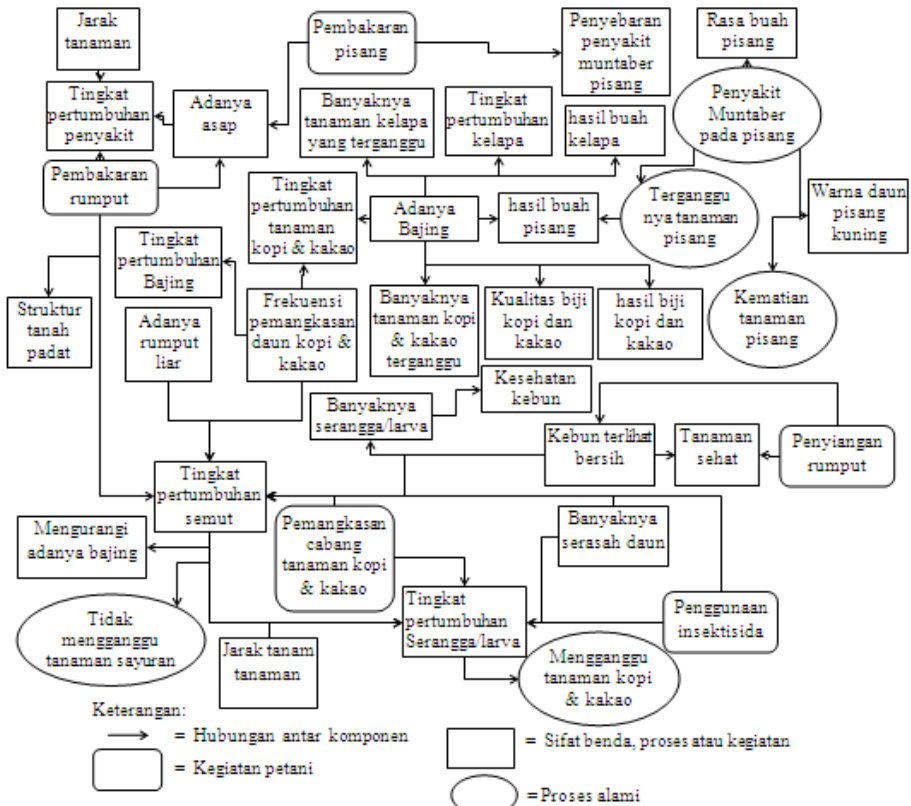
Hama yang biasa menyerang, yaitu larva-larva pada tanaman sayuran dan bajing yang menyerang tanaman kakao/kopi/tanaman penghasil buah lainnya. Bagian tanaman yang banyak terserang adalah bagian buah, daun, dan batang.

Pengendalian hama dan penyakit dengan cara kimia untuk mengendalikan hama, menggunakan insektisida, yaitu *sevin* dan *pastac* kurang dilakukan karena biaya untuk membeli pestisida mahal dan menyebabkan predator alami seperti semut mati. Masyarakat Dusun Lubuk Baka lebih menyukai melakukan pengendalian hama-penyakit secara non kultur dengan cara mekanik dan biologis.

Pengendalian hama dengan cara mekanik biasanya masyarakat penyiangan, memangkas secara rutin dan atau memangkas bagian tanaman yang terserang hama dan penyakit, kemudian membakarnya agar tidak menular pada tanaman lainnya. Pada tanaman pisang penyakit yang menyerang adalah sejenis virus (*Bunchy top virus/Musa virus 1 Magaee*) yang menyebabkan daun pisang menguning, mengatasinya dengan menebang tanaman pisang kemudian membakar tanaman yang terinfeksi. Masyarakat juga melakukan pengasapan pada tanaman yang terserang penyakit. Asap tersebut merupakan hasil pembakaran.

Pengendalian hama dan penyakit dengan cara biologis dengan membiarkan semut untuk menyerang larva-larva yang menjadi hama pada tanaman. Semut juga menyerang bajing sebagai hama pada tanaman kakao, kopi, dan kelapa dan buah pisang. Intensitas bajing untuk menyerang pada tanaman kakao, kopi, dan kelapa menjadi berkurang jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak ada semut, hal ini disebabkan semut menggigit/mengganggu bajing bila berada didekatnya. Pengetahuan masyarakat di atas membentuk interaksi antara komponen dan proses di dalam ekosistem berupa model *Local Ecological Knowledge* (LEK) mengenai pengendalian hama dan penyakit dapat dilihat pada Gambar 44.

Hasil penelitian ini berbeda dengan Sunarjono (2003) dan hasil penelitian Kadarwati (2003) karena mereka menyebutkan bahwa semut sebagai pembawa kutu yang menyebabkan adanya virus (merupakan penyakit yang menyerang tanaman sayuran, kopi/kakao, dan tanaman buah lainnya), tetapi penelitian yang dilakukan penulis memperkuat hasil penelitian Van Mele dan Cuc (2004) bahwa semut aktif mencari makan berupa protein dan gula (lebih menyukai protein dari pada gula) khususnya semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) dan membawanya ke dalam sarang untuk seluruh koloni di sarang tersebut. Semut rangrang selain butuh protein juga memerlukan makanan tambahan berupa gula (embun madu) yang dikeluarkan serangga penghisap cairan tanaman/nektar dari kutu daun, kutu perisai, dan kutu putih pada tanaman sebagai hama sehingga menimbulkan dugaan bahwa semut rangrang justru menjadi penyebab meningkatnya populasi hama tersebut.



Gambar 44 Model *Local Ecological Knowledge* pengendalian hama dan penyakit.

Namun berdasarkan temuan Van Mele dan Cuc (2004) pendapat tersebut kurang tepat karena peledakan populasi hama penghasil embun madu tidak terjadi apabila penggunaan pestisida dihindari dalam pengendalian hama dan penyakit. Semut rangrang memang memerlukan gula dari hama penghasil embun madu tetapi jika jumlah gula dari hama ini lebih besar dari kebutuhan koloninya maka semut akan memusnahkan hama tersebut.

Ringkasan

Keharmonisan masyarakat lokal dalam berinteraksi dan beradaptasi dengan alam mengembangkan *Local Ecological Knowledge* dan teknologi dalam pengelolaan lahan mereka. Keharmonisan masyarakat lokal dengan alam merupakan suatu sistem yang kompleks yang perlu kita teliti, kaji, dokumentasikan dalam bentuk model. Model-model *Local Ecological Knowledge* sebagai masukan dan khasanah ilmu pengetahuan ilmiah yang sifatnya dinamis. Keterpaduan pengetahuan masyarakat lokal sebagai pakar-

pakar lokal dan pengetahuan ilmiah diharapkan memberikan solusi terhadap permasalahan-permasalahan lingkungan yang terjadi saat ini.

Latihan

1. Bagaimana bentuk keterpaduan yang diperlukan saat ini antara pengetahuan masyarakat lokal dan pengetahuan ilmiah dalam pengelolaan sumberdaya alam?
2. Gambarkan dan jelaskan model pengelolaan lahan yang dikembangkan oleh masyarakat lokal dalam berharmoni dengan alam?

Daftar Pustaka

- Abdurachman, Dariah, Mulyani. 2008. Strategi dan Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional. *Jurnal Litbang Pertanian*.2008.27(2).
- Afrizon. 2009. Pengelolaan Agroekosistem Lahan Kering. *Jurnal Lingkungan*.[publication].<http://uwityangyoyo.wordpress.com>.
- Agus F, Ginting AN, Van Noorwidjk M, 2002. *Pilihan Teknologi Agroforestri/Konservasi Tanah untuk Areal Pertanian Berbasis Kopi di Sumberjaya, Lampung Barat*.Bogor: ICRAF.
- Amirin TM, 1984. *Pokok-Pokok Teori Sistem*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Awad EM. 1979. *System Analysis and Design*. Illinois: Homewood.
- Hilmanto R. 2009. *Local Ecological Knowledge dalam Teknik Pengelolaan Lahan pada Sistem Agroforestri (Kasus di Dusun Lubuk Baka, Kabupaten Pesawaran, Propinsi Lampung)*. [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- _____. 2009. Local Ecological Knowledge dalam Teknik Pemupukan pada Sistem Agroforestri. [penyunting]. Hendri J *et al*. Di dalam: Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat dalam Rangka Dies Natalis Ke-44 Universitas Lampung. *Prosiding Seminar Sehari*: Bandar Lampung 5 Okt 2009. Bandar Lampung: Unila.hlm B94-100
- _____. 2009. *Local Ecological Knowledge* Tata Waktu Pertanian pada Sistem Agroforestri.*Jurnal Sorot*. Vol. 4 No.2.
- Irwan ZD.1992. *Prinsip-Prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem Komunitas dan Lingkungan*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Kadarwati S. 2003. Karakteristik Perilaku Masyarakat yang Terkait dengan Local Ecological Knowledge (LEK) dalam Pengelolaan Pekarangan di Desa Sekitar Hutan Register 22 Way Waya Propinsi Lampung [skripsi]. Lampung: Universitas Lampung.

- Mulyoutami E *et al.* 2004, Pengetahuan lokal petani dan inovasi ekologi dalam konservasi dan pengolahan tana pada pertanian berbasis kopi di Sumber jaya, Lampung Barat, *ICRAF SE Asia* 98:107.[publication].<http://www.worldagroforestrycenter.org/asia/publications/index.html>[30 Des 2005].
- Prasodjo NW. 2008. Pengetahuan Lokal dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Citanduy. *Pusat Studi Pembangunan Lembaga Penelitian IPB*. [psp3ipb]. <http://www.psp3ipb.or.id/uploaded/wp14>. [30 Mei 2009].
- Sunarjono H. 2003. *Bertanam 30 Jenis Sayur*. Jakarta: Penebar Swadana.
- Van Mele P, Cuc NTT. 2004. *Ants as Friends: Improving your Tree Crops with Weavers Ants*. CABI Bioscience. Penerjemah Rahayu S, editor. Bogor: ICRAF. Terjemahan dari *Semut Sahabat Petani: Meningkatkan hasil buah-buahan dan menjaga kelestarian lingkungan*.
- Verbist B, Putra AE, Budidarsono S. 2004. Penyebab Alih Guna Lahan dan Akibatnya terhadap Fungsi Daerah Aliran Sungai (DAS) pada Lansekap Agroforestri Berbasis Kopi di Sumatera. *Agrivita*. Vol26No.1.[publication].<http://www.worldagroforestrycenter.org/asia/publications/index.html>[26 Mei 2009].
- Wijatnika. 2009. *Inisiatif Pengelolaan Hutan Lestari dan Berkelanjutan Oleh Kelompok Pendukung SHK di Lampung*. Lampung: WALHI.