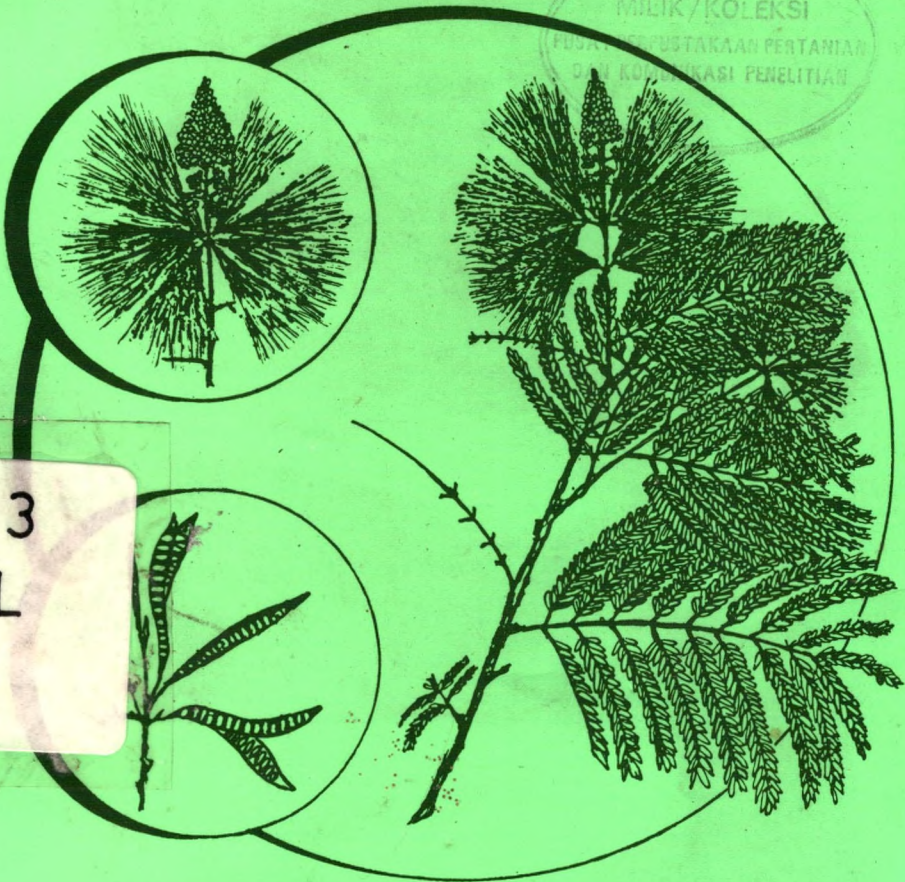


KALIANDRA

dan
PEMANFAATANNYA

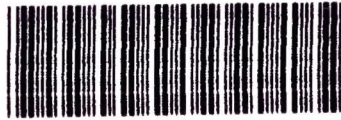


633.3
KAL

BALAI PENELITIAN TERNAK
DAN
THE AUSTRALIAN CENTRE FOR INTERNATIONAL
AGRICULTURAL RESEARCH (ACIAR)

633.3
KAL
✍

KALIANDRA
(Calliandra calothyrsus)
dan
PEMANFAATANNYA



BK002156

Penyusun :

Budi Tangendjaja
Elizabeth Wina
Tatang Ibrahim
Brian Palmer

Penyunting :

Elizabeth Wina

184/D/98.

**BALAI PENELITIAN TERNAK
DAN
THE AUSTRALIAN CENTRE FOR INTERNATIONAL
AGRICULTURAL RESEARCH
1992**

DAFTAR ISI

| | Hal |
|--|-----|
| KATA PENGANTAR | ii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| II. PERKEMBANGAN DI INDONESIA | 2 |
| III. AGRONOMI | 6 |
| Deskripsi | 6 |
| Adaptasi Lingkungan | 6 |
| Agronomi | 8 |
| Panen dan Produksi | 13 |
| IV. KOMPOSISI KIMIA | 17 |
| Proksimat | 17 |
| Protein dan Asam amino | 18 |
| Tanin dan senyawa fenolat lainnya | 21 |
| Pigmen | 28 |
| Senyawa sekunder lainnya | 30 |
| V. PEMANFAATAN | 30 |
| Makanan Ternak | 30 |
| 1. Ruminansia | 30 |
| 2. Bukan Ruminansia | 40 |
| Pencegah erosi dan penghutanan kembali | 46 |
| Pupuk Hijau | 47 |
| Kayu bakar | 49 |
| Lain-lain | 50 |
| DAFTAR PUSTAKA | 52 |

KATA PENGANTAR

Di Indonesia masalah pakan bagi pengembangan ternak merupakan isu yang sangat dominan. Kualitas pakan yang sangat berfluktuasi dan rendah dapat dilihat dampaknya pada tingkat reproduktivitas dan kondisi badan ternak. Untuk ini sangat diperlukan suplementasi dengan tanaman hijauan yang dapat tumbuh di daerah. Salah satu tanaman hijauan ini adalah legum pohon kaliandra yang tumbuh hampir di setiap pelosok tanah air dengan fungsi ganda seperti sumber kayu bakar, sebagai pagar, sebagai tanaman penahan erosi, sebagai tanaman pelindung dan sebagai pakan ternak.

Balai Penelitian Ternak bekerja sama dengan Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) telah meneliti aspek agronomis, aspek kimiawi dan aspek pemanfaatan sebagai pakan ternak dari pohon kaliandra. Dalam edisi khusus ini kami berusaha untuk merangkum secara komprehensif semua hasil-hasil penelitian tentang kaliandra di Balai Penelitian Ternak dan dari sumber informasi lainnya. Memang masih banyak aspek yang perlu diteliti dan ini menjadi agenda penelitian selanjutnya.

Kami mengucapkan terima kasih kepada ACIAR, juga kepada mereka yang melaksanakan penelitiannya dan yang menyiapkan buku ini. Semoga buku kaliandra dalam edisi khusus ini dapat dimanfaatkan oleh pengguna dan semua kritik untuk memperbaikinya akan kami terima.

Kepala Balai Penelitian Ternak

Dr. M. Sabrani MEd.

I. PENDAHULUAN

Kaliandra adalah tanaman leguminosa semak (shrub) yang banyak ditanam di daerah-daerah kehutanan atau lereng-lereng di Indonesia. Tanaman ini termasuk famili Mimosideae yang dalam bahasa Latinnya dikenal dengan nama *Calliandra calothyrsus* Meissn. Nama lain dari kaliandra adalah *Calliandra confusa*. Kaliandra dikenal sebagai tanaman serbaguna karena manfaatnya untuk penghijauan, pencegah erosi, sumber kayu bakar, peternakan lebah madu dan makanan ternak (pakan). Tanaman ini sangat populer untuk daerah-daerah kehutanan di Indonesia tetapi tidak banyak dikenal di luar negeri. Orang-orang luar negeri kebanyakan mengenal lamtoro daripada kaliandra bahkan tanaman gamal juga lebih banyak dikenal dibanding kaliandra. Tetapi karena lamtoro banyak terserang kutu loncat maka orang mulai mencari alternatif lain sebagai pengganti lamtoro. Kaliandra mempunyai keuntungan komparatif dibanding lamtoro yaitu toleran terhadap tanah-tanah yang asam. Kaliandra lebih baik daripada gamal karena kaliandra banyak menghasilkan biji sepanjang tahun sehingga lebih mudah diperbanyak sedangkan gamal hanya menghasilkan biji pada musim kering.

Kaliandra dapat digunakan sebagai tanaman pionir terutama pada daerah berlereng curam karena kaliandra dapat diperbanyak melalui udara dan tanaman ini sangat cepat tumbuh. Tanaman ini dapat beradaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan seperti curah hujan, ketinggian atau naungan. Akan tetapi pengamatan menunjukkan bahwa kaliandra akan baik untuk daerah-daerah tropika basah dibanding daerah-daerah kering atau subtropis.

Kaliandra boleh dikatakan tanaman yang agak unik untuk Indonesia terutama di Jawa meskipun asalnya bukan dari Indonesia. Walaupun demikian pemanfaatannya untuk makanan ternak masih sangat terbatas akibat kurangnya pengetahuan akan kaliandra. Penelitian tentang pemanfaatan kaliandra belum banyak dilakukan di Indonesia dan hampir tidak ada di luar negeri. Penelitian akhir-

akhir ini di Balai Penelitian Ternak menunjukkan bahwa kaliandra mempunyai prospek yang baik untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Buku ini dimaksudkan untuk mengumpulkan pengetahuan mengenai kaliandra baik dari informasi yang tertulis maupun hasil-hasil penelitian yang belum dipublikasi dengan tujuan agar kaliandra bisa dimanfaatkan lebih banyak lagi oleh peternak atau penyuluh di pedesaan.

II. PERKEMBANGAN KALIANDRA DI INDONESIA

Tanaman kaliandra merupakan tanaman asli dari Amerika Tengah dan banyak ditemukan mulai dari Meksiko Selatan sampai negara Panama bagian barat laut terutama diantara 8-16 derajat lintang utara. Diantara lebih dari 50 spesies kaliandra, tanaman yang sudah banyak ditanam di Indonesia adalah *Calliandra surinamensis* yang digunakan sebagai tanaman hias di pekarangan dengan bunga berwarna merah muda dan bulat. Tanaman kaliandra pertama kali ditemukan pada tahun 1898 di Suriname kemudian pada tahun 1923 dilaporkan ada spesies dengan nama *Calliandra confusa* dari Guatemala tetapi pengujian lebih lanjut dengan kaliandra yang ada di Indonesia menunjukkan bahwa *Calliandra calothyrsus* yang ada di Indonesia sama dengan kaliandra yang ada di Guatemala sehingga nama *Calliandra calothyrsus* yang digunakan.

Ada 2 jenis kaliandra yang dimasukkan ke pulau Jawa Indonesia pada tahun 1936 dari Guatemala yaitu *Calliandra calothyrsus* dan *Calliandra tetragona*. Kaliandra jenis terakhir ini mempunyai bunga berwarna putih sedangkan *C. calothyrsus* berwarna merah. Berhubung lambatnya pertumbuhan *C. tetragona* maka tanaman ini tidak banyak ditanam atau dikembangkan di Indonesia.

Pada mulanya di pulau Jawa orang menanam kaliandra untuk dipakai sebagai tanaman pelindung bagi perkebunan kopi terutama pada dataran tinggi dimana pohon lamtoro yang sudah dikenal lebih

dahulu kurang baik tumbuhnya. Melihat perkembangan kaliandra yang baik, tenaga kehutanan kemudian mencoba menanam beberapa petak tanaman kaliandra di beberapa daerah Jawa Timur.

Kegiatan pengembangan kaliandra terhenti ketika Perang Dunia ke II tetapi pada tahun 1960-an, pemerintah daerah yang berhubungan dengan kehutanan melihat bahwa tanaman kaliandra sudah banyak ditanam oleh penduduk terutama sebagai sumber kayu bakar. Pada tahun 1974, Perum Perhutani (1981), Badan Usaha milik negara dibawah naungan Departemen Kehutanan mulai mempromosikan kaliandra lebih lanjut kepada penduduk di pulau Jawa. Usaha ini dilakukan sebagai alternatif pemecahan masalah pada daerah kehutanan dimana banyak sekali penduduk yang memotong pohon di hutan untuk dijadikan kayu bakar. Perum Perhutani mengeluarkan banyak biaya untuk mencegah agar penduduk desa tidak memotong kayu jati, pinus atau akasia di hutan atau malahan memasukkan ternak mereka ke dalam hutan.

Ketergantungan penduduk desa di pulau Jawa akan hidupnya terhadap hutan baik sebagai sumber kayu bakar atau sumber pemeliharaan ternak menimbulkan keprihatinan bagi Perum Perhutani. Ditemukannya tanaman kaliandra yang cocok ditanam di pulau Jawa memberikan alternatif pemecahan masalah, sehingga Perum Perhutani mendorong penduduk untuk menanam kaliandra. Pada tahun 1974, Perum Perhutani menciptakan program pengembangan yang dikenal dengan MALU (MANtri kehutanan dan LURah) untuk mengedarkan bibit tanaman yang cepat tumbuh termasuk kaliandra kepada penduduk. Dibawah program MALU 50-100 lurah atau kepala desa dibawa untuk melihat demo plot mengenai penanaman kaliandra dan mereka diminta untuk membuat demo plot lainnya agar bisa diterangkan kepada penduduk di desanya. Pusat-pusat pembibitan sebanyak 0,25 ha dikembangkan di masing-masing daerah agar bisa menghasilkan biji untuk disebarkan pada penduduk desa. Pada akhir tahun 1970-an, penyebaran kaliandra berlangsung secara serentak pada penduduk desa dan mereka menanamnya di lahan yang ada sebagai gerakan peng-

hijauan. Penanaman tidak hanya di daerah- daerah kehutanan tetapi juga di lahan-lahan penduduk sehingga kaliandra banyak sekali dikenal terutama untuk mengurangi gulma seperti alang-alang dan memperbaiki kesuburan tanah.

Perum Perhutani sengaja menanam kaliandra di hutan-hutan yang berdekatan dengan penduduk desa agar penduduk dapat memanfaatkan kaliandra sebagai sumber kayu bakar atau makanan ternak dengan satu syarat yaitu penduduk tidak boleh merusak tanaman pokok kehutanan seperti jati, pinus, akasia atau damar. Pengawasan dilakukan oleh lurah setempat. Didalam program lainnya, Perhutani juga membeli biji-biji kaliandra dari penduduk yang mengumpulkannya agar bisa disebar di daerah lain.

Dengan adanya kerja sama antara Perum Perhutani dan kepala desa bersama penduduk maka tanaman kaliandra dapat dengan mudah tersebar sehingga lebih dari 30.000 ha kaliandra ditanam di beberapa daerah. Berbagai daerah yang dicatat sukses adalah di Trawas atau Malang Jawa Timur, di sekitar aliran sungai Brantas, gunung Arca, bukit-bukit di daerah Puncak, Bandung Jawa Barat.

Umumnya penghutanan kembali dengan tanaman kaliandra yang dikerjakan oleh Perhutani terjadi pada tahun 1974 sewaktu gerakan penghijauan dilakukan. Daerah-daerah yang menjadi target penanaman adalah dataran-dataran tinggi 350-800 meter atau pegunungan yang telah mengalami erosi akibat penebangan atau pembukaan hutan oleh penduduk sehingga menjadi gundul atau ditumbuhi gulma atau alang-alang. Daerah lainnya adalah lereng-lereng curam dengan kemiringan 60-80 derajat atau daerah aliran sungai yang kadangkala sulit dijangkau apabila ingin ditanami. Penanaman kaliandra biasanya dari biji dan kadangkala disebar melalui pesawat terbang untuk memudahkan penanaman. Daerah-daerah tersebut umumnya mengalami erosi dan banjir pada waktu musim hujan dan kekeringan pada waktu musim kemarau. Kaliandra yang mudah tumbuh akan menutupi permukaan tanah, sistim tata guna air diperbaiki, lingkungan menjadi sejuk kembali dan pada

waktu musim kemarau, mata air dan sungai akan tetap mengalir sehingga dapat dipergunakan oleh penduduk sekitarnya. Penduduk tidak perlu lagi berjalan jauh untuk memperoleh air bersih. Tanaman-tanaman lain seperti cengkeh akan mudah untuk ditanam kembali dan penduduk dapat memanfaatkan kayu kaliandra sebagai kayu bakar dan hijauannya untuk pakan ternak. Selain daerah kehutanan, kaliandra juga ditanam di daerah pemukiman seperti Cisarua, Jawa Barat atau bahkan di sepanjang jalan bebas hambatan seperti Jagorawi. Umumnya kaliandra di daerah tersebut hanya dimanfaatkan untuk penghijauan atau tanaman hias dan tidak digunakan untuk makanan ternak.

Disamping pulau Jawa, kaliandra banyak ditanam di daerah Sumatra Utara terutama disekitar danau Toba. Penggundulan hutan di bukit-bukit di sekitar danau banyak terjadi dan kaliandra beserta tanaman penghijauan lainnya mulai ditanam untuk penghutanan kembali. Tetapi kaliandra belum banyak disebarluaskan di daerah-daerah penggembalaan ternak seperti di Nusa Tenggara atau Sulawesi Selatan. Diperkirakan bahwa kaliandra kurang mendapat perhatian atau penyuluhan tentang manfaat kaliandra belum banyak dikerjakan. Disamping itu ada tanaman lamtoro yang sudah lebih dahulu populer di masyarakat Nusa Tenggara Timur.

Meskipun kaliandra sudah banyak dikembangkan di Indonesia, tanaman ini tidak banyak dikembangkan di negara lain sehingga Indonesia menjadi pusat perhatian negara lain dalam pengembangan kaliandra. Pada tahun-tahun terakhir ini, Australia bagian Utara mulai tertarik untuk mengembangkan kaliandra dengan mendatangkan biji-biji kaliandra dari Indonesia. Tanaman kaliandra tersebut tidak digunakan untuk penghijauan tetapi untuk tambahan makanan ternak ruminansia. Penelitian-penelitian masih berlangsung dalam mencoba memanfaatkan kaliandra sebagai pakan ternak.

III. AGRONOMI

DESKRIPSI

Calliandra calothyrsus adalah pohon kecil atau disebut juga semak yang tinggi dengan ketinggian tanaman berkisar antara 4-6 meter. Tetapi apabila lingkungan memungkinkan dapat tumbuh sampai 12 meter dengan diameter mencapai 30 cm. Warna daunnya hijau gelap sedangkan batangnya (kulit kayunya) berwarna coklat kehitaman. Kanopinya sangat padat (bercabang banyak) melebar kesamping. Daunnya "bipinate" (berpasangan) dan tumbuh bersilangan. Rachisnya dapat mencapai panjang 10-17 cm sedangkan rachillaenya mencapai 4-7 cm dan berjumlah 15-20 pasang setiap daunnya. Butiran daun yang menempel pada rachillae berbentuk lonjong dengan panjang 5 - 8 mm dan lebar 1 mm. Jumlah butiran daun dalam satu rachillae mencapai 25-60 pasang, butiran daun biasanya menutup atau menguncup di waktu malam atau pada waktu hujan.

Kelompok bunganya (inflorescence) mempunyai banyak bunga yang muncul pada ujung ranting. Bunganya berwarna merah dengan panjang 4-6 cm, panjang calyxnya 2 mm, corolla 5-6 mm, berstamar banyak dengan panjang 4-6 cm. Buah kaliandra berupa polongan berwarna coklat hitam dengan panjang 8-11 cm dan lebar 12 mm. Setiap buah mempunyai 3 - 15 biji, yang kalau sudah tua berwarna coklat dan keras seperti biji lamtoro hanya ukurannya lebih kecil (5-7 mm). Bentuk biji adalah elips dan pipih dengan berat 14-19 ribu biji dalam setiap kilonya.

ADAPTASI LINGKUNGAN

Tanah

Kaliandra dapat tumbuh dengan baik pada berbagai macam tipe tanah dan dilaporkan cocok untuk tanah asam yang berasal dari batuan vulkanik yang banyak terdapat di Asia Tenggara (PROSEA,

1989). Seperti juga tanaman gamal, kaliandra dilaporkan tidak tahan tergenang air (NFTA 88-02, 1988, PROSEA, 1989), walaupun demikian Gutteridge (1990) melaporkan bahwa tanaman ini mempunyai potensi produksi hijauan pakan yang baik di Mt. Cotton, Australia yang tanahnya berdrainase buruk. Tanaman ini tumbuh dengan sangat baik di Sei Putih, propinsi Sumatera Utara pada tanah ultisol, pH 5 dengan kesuburan tanah yang relatif rendah (Ibrahim dkk., 1988).

Curah hujan

Tingkat toleransi tanaman kaliandra terhadap kekeringan dikategorikan sedang (1 sampai dengan 7 bulan kering per tahun) dan dilaporkan dapat tumbuh dengan baik pada daerah dengan rata-rata curah hujan tahunan antara 700 - 4000 mm, akan tetapi tidak tahan tergenang air (NFTA 88-02, 1988; PORSEA, 1989).

Tinggi tempat dan temperatur

Pada habitat aslinya di Amerika Tengah, kaliandra tumbuh secara ideal pada ketinggian sekitar 1300 m dan secara umum tanaman ini dapat ditemukan tumbuh dengan baik pada ketinggian dalam kisaran 400 sampai dengan 1800 m di atas permukaan laut. Walaupun demikian, tanaman kaliandra juga dilaporkan tumbuh dengan baik pada ketinggian 70 m di Indonesia (Ibrahim dkk., 1988) sampai dengan ketinggian 2000 m di atas permukaan laut di Kenya (NFTA 88-02, 1988). Tanaman ini membutuhkan temperatur rata-rata tahunan 20- 28°C untuk tumbuh ideal, walaupun demikian Gutteridge (1990a) melaporkan kaliandra toleran terhadap temperatur rendah (9°C) di Mt. Cotton, Australia.

AGRONOMI

Bibit

Tanaman kaliandra umumnya dikembangkan dengan menggunakan biji. Untuk mempercepat proses perkecambahan, biji terlebih dahulu diskarifikasi (dibuat sedikit luka pada bagian yang lengkung, yaitu sedikit di samping sentra lengkungan), dengan memakai kertas pasir (amplas) atau gunting kecil. Kemudian biji direndam dalam air selama 24 jam, selama perendaman sebaiknya dilakukan penggantian air untuk menjaga kesegaran air dan sekaligus menjamin pasokan udara untuk menunjang perkecambahan. Meskipun hasilnya baik, skarifikasi dengan amplas sulit dilakukan pada penanaman berskala besar, karena biji-biji kaliandra berukuran kecil. Pada prakteknya biji-biji kaliandra dapat langsung direndam dan disemaikan. Apabila skarifikasi ingin dikerjakan dapat pula dengan mencelupkan biji dalam air panas (80°C) selama beberapa menit (3 menit) seperti halnya dengan biji lamtoro. Penggunaan H_2O_2 atau H_2SO_4 tidak dianjurkan untuk kaliandra. Pada umumnya biji yang baik akan berkecambah setelah itu dan siap untuk dipindahkan ke dalam kantong persemaian. Kantong plastik dengan ukuran 18 x 25 cm dapat digunakan sebagai kantong persemaian yang diisi tanah yang telah dicampur dengan pupuk kandang. Kantong persemaian dapat diletakkan pada tempat yang tidak mendapat sinar matahari langsung seperti di bawah pepohonan atau di bawah atap rumbia. Persemaian dapat juga dilakukan langsung pada bedengan di atas tanah yang subur (tanah yang dicampur dengan pupuk kandang). Bedengan sebaiknya mempunyai drainase yang baik agar tidak terjadi perendaman dan juga dinaungi dari sinar matahari langsung. Selanjutnya biji yang telah berkecambah dapat ditanam masing-masing dalam kantong persemaian dengan kedalaman cukup satu buku jari lalu ditutup dengan sedikit pasir atau tanah lembut di atasnya dan dibiarkan tumbuh selama 1 - 3 bulan. Setelah itu tanaman dapat dipindahkan ke lapangan. Penanaman langsung di lapangan dapat juga dilakukan dengan menanam biji

yang telah berkecambah langsung dalam lubang tanam (kedalaman sekitar 1-3 cm). Cara ini lebih cepat dan praktis akan tetapi membutuhkan perawatan dalam bentuk penyiangan yang lebih intensif.

Suatu cara lain dalam penanaman kaliandra tanpa menggunakan biji adalah melalui stek pucuk tanaman. Pucuk yang dipotong dapat berakar dalam 14 hari manakala diberi hormon "indole acetic acid". Cara ini masih dalam penelitian dan belum lazim dikerjakan.

Rhizobium (bakteri pengikat N udara)

Pada umumnya banyak pendapat bahwa inokulasi rhizobium tidak begitu penting untuk tanaman ini, akan tetapi penggunaan strain yang sesuai untuk kaliandra biasanya dapat menjamin pertumbuhan yang baik dan sekaligus berhasilnya pengikatan nitrogen dari udara. Biasanya rhizobium yang aktif terdapat pada daerah yang sudah terdapat tanaman kaliandra dimana terlihat ada bintil akar yang bentuknya tidak beraturan, gemuk dan berwarna ungu. Pemberian dapat dilakukan dengan membuat larutan rhizobium sesuai rekomendasi lalu diberikan kepada masing-masing tanaman di lapangan.

Cara, lubang dan jarak tanam

Seperti telah diuraikan sebelumnya cara penanaman kaliandra tergantung kepada fasilitas yang ada, pemakaian kantong semai dan menunggunya tumbuh selama 1-3 bulan membuat tanaman lebih kuat dan cepat dalam berkompetisi dengan tumbuhan liar. Dalam cara ini lubang tanam disiapkan terlebih dahulu dengan kedalaman 3/4 tinggi kantong semai (sekitar 18 cm) dengan maksud agar tidak terjadi genangan air sekitar tanaman.

Jarak tanam yang umum untuk kaliandra sangat tergantung kepada tujuan dan ketersediaan lahan penanaman. Penanaman dalam bentuk kebun tunggal untuk sumber hijauan pakan dalam sistim angkut potong biasanya dilakukan dengan jarak tanam 1 x 1 m

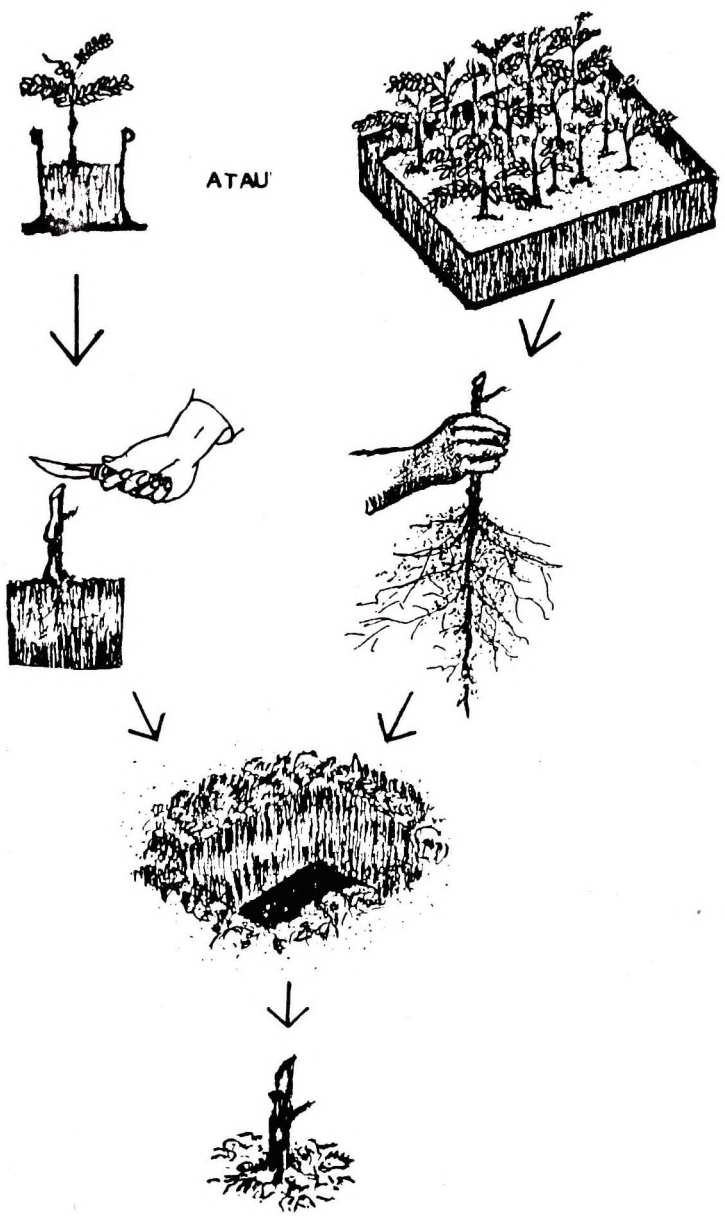
atau 2 x 0,5 m. Dengan jarak ini setiap hektar dapat ditanam 10.000 pohon kaliandra. Pada lahan penggembalaan, misalnya dikombinasikan dengan rumput, jarak tanam yang lebih lebar (2 x 8 m) dapat diterapkan dengan menyesuaikan arah barisan dengan kontur tanah yang bersangkutan. Sebagai pagar hidup, kaliandra dapat ditanam dalam jarak 0,5 m satu sama lainnya. Sedangkan sebagai tanaman naungan disesuaikan dengan kanopi tanaman yang membutuhkannya.

Waktu tanam

Ketersediaan air pada saat penanaman merupakan syarat mutlak untuk berhasilnya pertumbuhan. Oleh karena itu waktu penanaman yang paling baik adalah pada saat permulaan musim hujan, dimana tanah telah disiapkan (1 kali cangkul dan 1 kali garu) sebulan sebelum penanaman.

Pemupukan

Tingkat kesuburan lahan yang digunakan sudah tentu menentukan jumlah dan macam pupuk yang diperlukan. Untuk jenis tanah seperti di Sei Putih, Sumatera Utara, Ibrahim dkk. (1988) melaporkan bahwa pemupukan sebanyak 30 kg P per ha per tahun sudah cukup untuk menunjang pertumbuhan yang optimal tanaman kaliandra. Hasil pengujian di Costa Rica (Amerika Latin), Kaliandra tidak akan tumbuh sampai 11-15 bulan setelah penanaman apabila tidak diberi pupuk P.



Gambar 3.1. Cara penanaman kaliandra

Penyiangan

Pengontrolan tumbuhan liar pada saat awal tanam sampai kurang lebih 6 bulan merupakan hal yang perlu diperhatikan. Penyiangan minimal dengan membersihkan daerah sekitar 0,5 meter dari sentra tanaman biasanya cukup untuk membantu pertumbuhan yang baik dari tanaman ini. Pada saat berumur 6 bulan tanaman biasanya telah mencapai tinggi sekitar 3 m dan sudah mulai kuat berkompetisi dengan tumbuhan liar. Oleh karena itu, walaupun penyiangan masih perlu dilakukan, pelaksanaannya semakin minimal. Penyiangan dapat dilakukan secara mekanis maupun kimiatergantung dari jenis tumbuhan liar yang ada.

Pengontrolan hama dan penyakit

Di Indonesia, sampai saat ini belum ada laporan mengenai serangan hama dan penyakit yang serius terhadap tanaman kaliandra. Laporan dari negara lain menunjukkan adanya hama yang menyerang tanaman kaliandra. Di Pilipina, ulat atau "stem borer" menyerang hampir 40% dari populasi tanaman dan mengakibatkan daunnya kering dan batangnya patah. Serangga yang menyerang mirip *Hypsipyla robusta* pada pohon mahoni. Tahun 1991 dilaporkan ada kumbang dengan nama *Leucopholis irrorata* yang memakan daun kaliandra. Larvanya merusak bunga dengan cara mengisapnya. Di Kenya, sejenis kumbang yang dikenal dengan nama *Pachnoda ehippiata* menyerang tanaman kaliandra baik pada bagian daun atau bunga bahkan buahnya sehingga membatasi pemakaian kaliandra. Seperti juga terjadi pada tanaman semak dan pohon lainnya, pemotongan yang terlalu pendek terutama pada musim hujan biasanya menyebabkan tanaman menjadi peka terhadap serangan jamur.

PANEN DAN PRODUKSI

Biji

Tanaman memproduksi biji biasanya dimulai pada tahun pertama, akan tetapi produksi biji yang baik bisa terjadi setelah tahun kedua.

Hijauan Pakan

Waktu panen pertama

Tanaman kaliandra tumbuh secara cepat setelah tanam dan terlihat toleran terhadap pemotongan. Kaliandra dikenal sebagai tanaman yang bercabang banyak dan boleh dikatakan yang terbanyak diantara tanaman legum sejenis. Tanaman ini tumbuh mencapai tinggi sekitar 3 - 5 m pada akhir tahun pertama yang biasanya direkomendasikan sebagai saat panen awal.

Interval panen

Penelitian di Sei Putih, Sumatera Utara menunjukkan bahwa tanaman tetap tumbuh dengan baik dalam tingkat produksi yang konsisten dari panen ke panen dengan menerapkan interval potong 12 minggu (Ibrahim dkk., 1988).

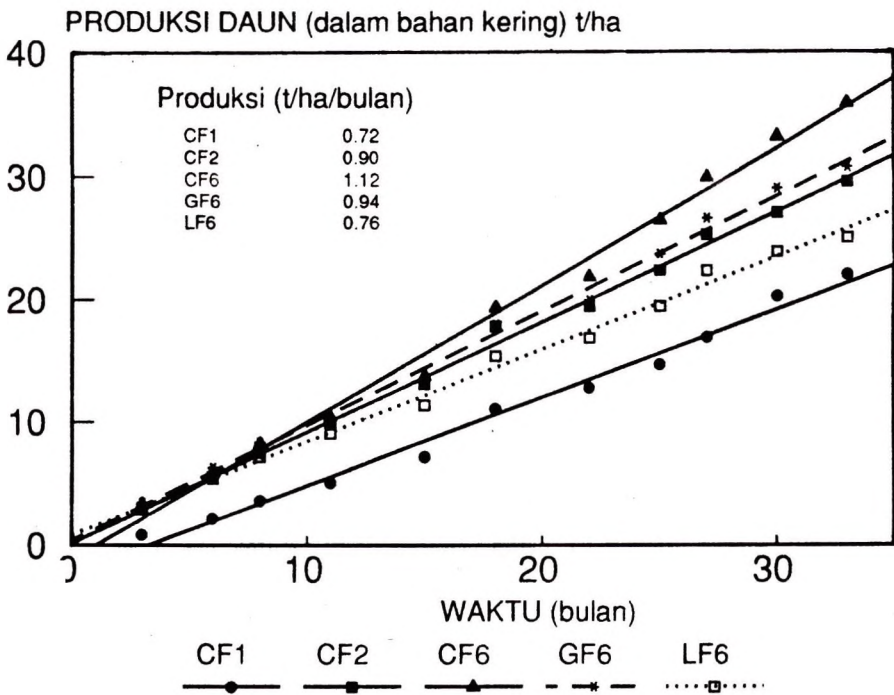
Cara panen dan tinggi potong

Pemanenan hijauan biasanya dilakukan dengan memotong tanaman serata mungkin pada ketinggian tertentu. Panen pertama yang dilakukan di Sei Putih, Sumatera Utara dilaksanakan dengan memotong tanaman setinggi 75 cm dan seterusnya pada tinggi potong 100 cm. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk menghindarkan pemotongan batang utama secara berulang. Tanaman kaliandra dan juga tanaman lainnya yang diteliti seperti gamal dan lamtoro ternyata toleran terhadap sistim ini, dan bahkan perkem-

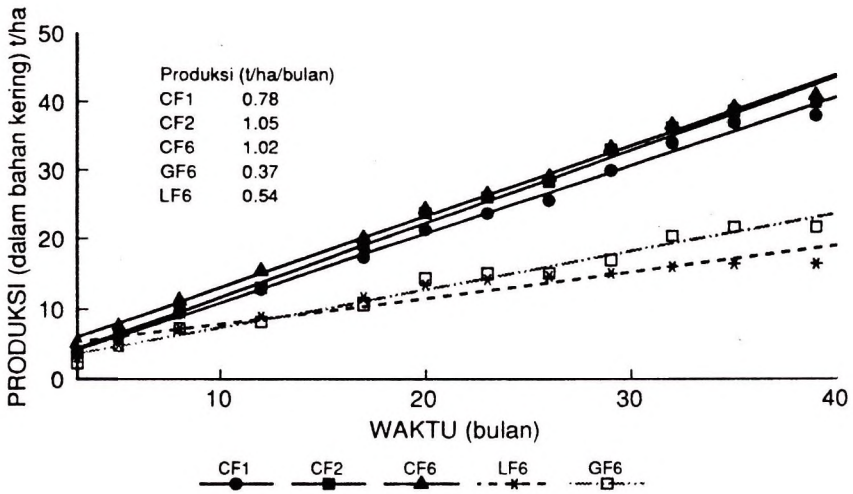
bangun cabang meningkat.

Produksi Hijauan

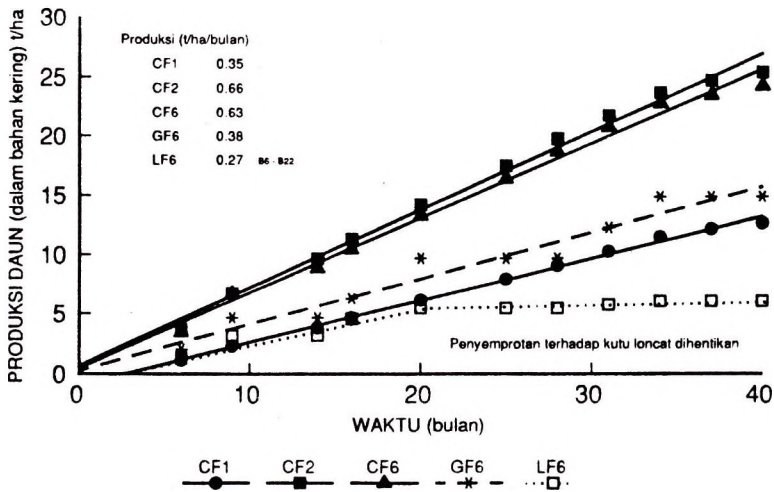
Sebagaimana umumnya tanaman yang lain, produksi hijauan sangat bergantung kepada cara penanaman, pemeliharaan dan tingkat kesesuaian agroklimat terhadap tanaman ini. Dengan cara penanaman seperti diuraikan sebelumnya, kepadatan 10.000 tanaman per hektar, tinggi potong 1 m dalam interval 12 minggu, tanaman kaliandra di Sei Putih, Sumatera Utara memberikan produksi hijauan sebesar 10 ton per hektar (Ibrahim dkk., 1988). Produksi ini tidak jauh berbeda dengan yang dilaporkan oleh Ella dkk.(1989) di Sulawesi Selatan ataupun oleh Siregar (1983) di Jawa Barat. Produksi hijauan kaliandra di beberapa tempat tidak kalah dibanding dengan lamtoro. Hasil penelitian di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa produksi daun dan batang dari kaliandra lebih baik dibanding turi maupun gamal. Pengujian produksi daun kaliandra di beberapa lokasi termasuk Sumatra dan Australia baik di daerah kesuburannya relatif rendah (Sei Putih - Gambar 3.2, Utchee Creek - Gambar 3.3) maupun yang sama sekali tidak subur (Silkwood - Gambar 3.4) menunjukkan hasil yang konsisten bahwa kaliandra (CF6) menghasilkan lebih banyak daun dibanding gamal (GF6) maupun lamtoro (LF6) pada pemberian pupuk secara lengkap (P, K, "trace element"). Apabila kaliandra tidak diberi pupuk maka hasilnya lebih sedikit dibanding gamal atau lamtoro yang diberi pupuk lengkap. Tetapi penambahan pupuk fosfat pada tanaman kaliandra mampu menyamai atau bahkan lebih tinggi dibanding gamal atau lamtoro yang diberi pupuk lengkap. Laporan dari Thailand menunjukkan bahwa produksi hijauan sama dengan lamtoro tetapi hasil kayunya lebih tinggi. Di Australia, produksi kaliandra melebihi lamtoro atau gamal. Demikian pula di Samoa Barat, produksi biomasa mencapai 122 ton/ha/th lebih tinggi dibanding gamal, turi, lamtoro dan *Samanea saman*.



Gambar 3.2. Produksi kaliandra di Sei-Putih



Gambar 3.3. Produksi kaliandra di Utchee-Creek (Australia)



Gambar 3.4. Produksi kaliandra di Silk-Wood (Australia)

IV. KOMPOSISI KIMIA

PROKSIMAT

Beberapa tahun terakhir ini, kaliandra baru mendapat perhatian untuk dipakai sebagai makanan ternak sehingga tidak banyak laporan mengenai komposisi kimia daun kaliandra. Tetapi secara umum, komposisi proksimatnya tidak jauh berbeda dengan tanaman semak legum lainnya seperti lamtoro atau gamal.

Kandungan proteinnya berkisar diatas 20% (Tabel 4.1), tetapi untuk kaliandra yang ditanam di North Queensland (Australia) kandungan proteinnya agak sedikit lebih rendah (hanya 17-18%). Kadar protein ini dapat mencapai 39% jika yang dianalisa hanya bagian daun yang muda saja tanpa rachis/rachillae (ranting-ranting yang halus). Kadar lemaknya tidak tinggi dan tidak melebihi dari 5%, begitu pula kadar abunya cukup rendah. Yang perlu mendapat perhatian yaitu fraksi NDF atau serat karena variasinya sangat besar (dari 24 sampai 74%) tergantung dari contoh kaliandra yang dianalisa. Jika daun kaliandra banyak tercampur oleh batang atau ranting maka kandungan seratnya akan tinggi dibanding jika ranting yang ikut teranalisa sangat sedikit. Kandungan serat yang tinggi tidak menjadi masalah jika kaliandra hendak dimanfaatkan sebagai makanan ternak ruminansia tetapi harus diperhatikan bila hendak dipergunakan sebagai campuran makanan ternak unggas karena serat tidak dapat dicerna oleh unggas.

Tabel 4.1. Proksimat analisis dari daun kaliandra

| | BPT Ciawi(%) | NAS(%) |
|------------------|--------------|---------|
| Protein (Nx6.25) | 24 | 22 |
| Ether Ekstrak | 4,1- 5 | 2 - 3 |
| Abu | 5 - 7,6 | 4 - 5 |
| NDF | 24 - 34 | 30 - 75 |
| ADF | 26 | |
| Selulosa | 15 | |
| Lignin | 10 - 11,9 | |

PROTEIN DAN ASAM AMINO

Nilai suatu bahan pakan biasanya ditentukan oleh banyaknya protein didalamnya dan banyaknya protein yang bisa dipecah dan diserap didalam tubuh. Walaupun untuk ternak unggas, asam amino lebih memegang peranan dibandingkan dengan jumlah protein yang ada. Pada ruminansia, protein dapat dipecah oleh mikroba rumen dan yang tidak dapat dipecah didalam rumen kemudian dapat dipecah didalam usus dan diserap sebagai asam amino kedalam tubuh. Perlakuan bahan pakan sebelum diberikan pada ternak dapat merubah sifat protein dalam bahan tersebut walaupun total proteinnya yang terukur masih sama.

Tabel 4.2. memperlihatkan bahwa pengeringan dengan cara yang berbeda atau suhu yang berbeda menyebabkan kelarutan protein berubah. Semakin tinggi suhu pengeringan semakin kecil nilai kelarutan protein daun kaliandra berarti terjadi perubahan struktur protein menjadi agak sukar larut. Hal ini dapat menyebabkan semakin sukarnya protein dipecah oleh enzim-enzim pencernaan dalam tubuh ternak atau dengan kata lain kualitas protein dalam daun kaliandra menurun dengan meningkatnya suhu pengeringan. Karena itu, daun kaliandra yang berbentuk tepung daun dan dipakai sebagai campuran bahan pakan baik unggas maupun ruminansia, kualitas proteinnya tentunya sudah menurun karena daun tersebut

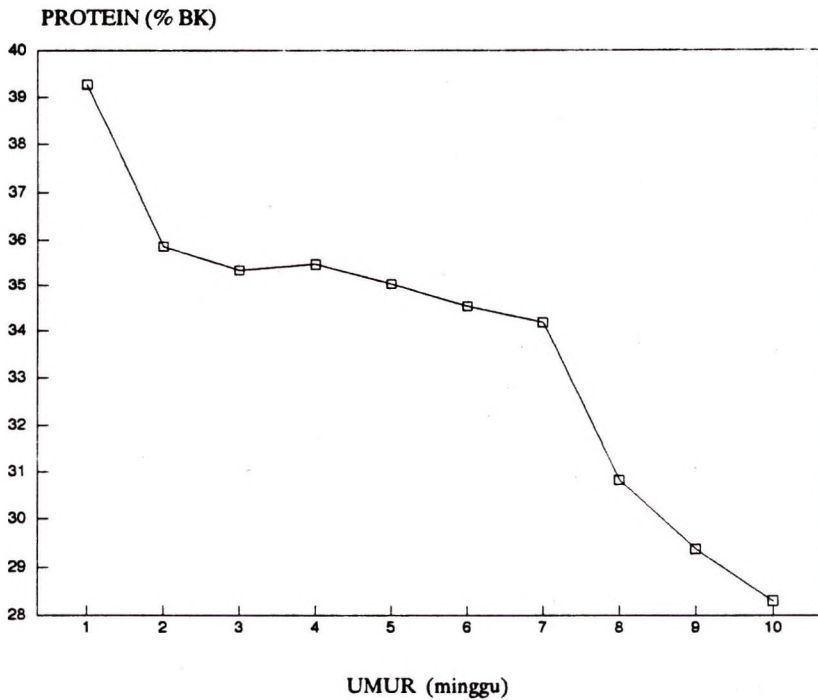
sudah mengalami pengeringan sebelum digiling menjadi tepung.

Tabel 4.2. Pengaruh pengeringan terhadap kelarutan protein daun kaliandra

| Perlakuan | Kelarutan protein (%) |
|-------------------|-----------------------|
| Kering beku | 4,63 |
| Kering matahari | 4,60 |
| Kering oven 60°C | 3,75 |
| Kering oven 100°C | 3,00 |

Protein daun kaliandra juga dapat dipisahkan sebagai konsentrat protein dengan mengekstrak daun dengan larutan basa dan protein kemudian mengendap setelah pH diturunkan dengan asam. Dengan cara ini maka serat yang cukup tinggi dalam daun kaliandra dapat dipisahkan. Konsentrat protein yang diperoleh sebanyak 22,3% dari bahan kering dan kadar proteinnya 43,4% (Tangendjaja *et al.*, 1985). Konsentrat ini dapat dipergunakan sebagai sumber protein yang mungkin dapat menggantikan bungkil kedelai dalam campuran pakan unggas. Walaupun serat dapat dipisahkan tetapi senyawa fenol yang terukur dalam konsentrat protein cukup tinggi (4,6%) sehingga dikawatirkan dapat meracuni ternak atau dapat bereaksi dengan protein dan menyebabkan protein tidak dapat dipecah didalam tubuh ternak.

Kandungan protein dalam daun kaliandra ternyata juga bervariasi tergantung pada umur daun (tidak termasuk rachis/rachilleae) yang dianalisa. Gambar 4.1. memperlihatkan bahwa daun yang muda (umur 1 minggu) mengandung protein yang cukup tinggi 39,28% dan semakin tua umur daun tersebut semakin kecil kandungan proteinnya yaitu mencapai 28,30% pada umur daun 10 minggu. Hal ini dapat dimengerti karena pada daun yang tua, serat dan bahan lainnya juga semakin banyak sehingga proporsi protein dalam komposisi keseluruhan menjadi lebih kecil.



Gambar 4.1. Kandungan protein daun kaliandra pada umur yang berbeda

Komposisi asam amino daun kaliandra bila dibandingkan dengan daun lamtoro ternyata lebih kecil setengahnya dan begitu pula bila dibandingkan dengan bungkil kedelai. Agar dapat dipakai sebagai campuran pakan unggas, asam amino daun kaliandra tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan asam amino untuk unggas oleh sebab itu perlu ditambah dengan asam amino komersial terutama lisin dan metionin (Tabel 4.3.).

Tabel 4.3. Komposisi asam amino daun kaliandra

| | % DM | lamtoro | kedelai |
|---------------|------|---------|---------|
| lisin | 1,16 | 2,4 | 2,7 |
| histidin | 0,42 | 0,9 | 1,1 |
| arginin | 1,2 | 2,0 | 2,6 |
| asam aspartat | 2,0 | 4,0 | - |
| treonin | 1,0 | 1,5 | 1,7 |
| serin | 1,0 | 1,4 | - |
| asam glutamat | 2,4 | 4,3 | 7,5 |
| prolin | 1,5 | 2,1 | - |
| glisin | 1,0 | 1,8 | 2,5 |
| alanin | 1,3 | 2,0 | - |
| 1/2 sistin | 0,10 | - | 0,3 |
| valin | 1,1 | 2,0 | 2,2 |
| metionin | 0,2 | 0,3 | 0,7 |
| isoleusin | 0,9 | 4,1 | 2,8 |
| leusin | 1,9 | 2,9 | 3,6 |
| tirosin | 0,8 | 0,9 | 1,4 |
| fenilalanine | 1,2 | 1,7 | 2,1 |
| triptofan | - | - | 0,6 |

TANIN DAN SENYAWA FENOLAT LAINNYA

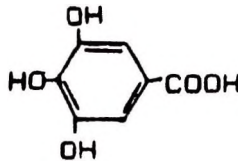
Perkataan "tanin" sangat sulit didefinisikan secara tepat tetapi secara umum adalah senyawa polifenol yang terdapat alami yang sifat utamanya dapat berikatan dengan protein atau polimer lainnya seperti selulosa, hemiselulosa, pektin untuk membentuk suatu kompleks yang stabil. Banyak senyawa fenolat lain seperti flavanoid atau asam hidroksi sinamat yang berikatan dengan protein tetapi ikatannya tidak stabil sehingga senyawa-senyawa demikian tidak disebut tanin walaupun banyak mempunyai persamaan sifat kimia dan fisika dengan tanin.

Klasifikasi tanin :

Ada beberapa klasifikasi untuk tanin tetapi yang paling sering digunakan adalah klasifikasi berdasarkan struktur monomernya yaitu :

a. Tanin terhidrolisa ("hydrolyzable tannin") :

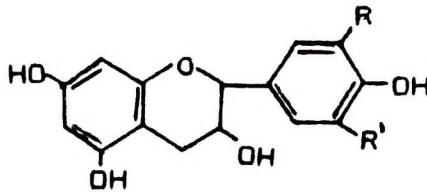
Kelompok ini terdiri dari ester glukosa dengan asam galat, m-digalat, heksahidroksidifenol. Asam tanat yang banyak digunakan sebagai standar dalam analisa tanin termasuk dalam kelompok ini dan terdiri dari 8 sampai 9 gugus asam galat berikatan dengan 1 gugus glukosa. Tanin ini mudah sekali dihidrolisa oleh asam dalam keadaan panas atau oleh esterase (tanase).



Gambar 4.2. Struktur asam galat

b. Tanin terkondensasi ("Condensed tannin") :

Kelompok ini mempunyai struktur monomer flavan-3-ol seperti katekin atau galokatekin.



Gambar 4.3. Struktur katekin

Kadar tanin dalam daun kaliandra yang selama ini sudah dilaporkan ternyata sangat bervariasi dari 1 - 11,7%. Metoda yang banyak dipakai untuk menganalisa kadar tanin tersebut adalah metoda Vanilin-HCl yang dipublikasi oleh Price *et al.* (1978) dan Broadhurst & Jones (1978). Perbedaan kedua metoda ini adalah konsentrasi dari asam klorida, metanol dan vanilinya berbeda dan perbedaan ini menyebabkan perbedaan kepekatan warna yang diperoleh dalam konsentrasi standar yang sama. Dengan metoda Vanilin-HCl, tanin yang terukur adalah tanin terkondensasi dan monomernya. Metoda ini banyak mempunyai kelemahan seperti misalnya banyaknya kandungan air dalam tabung reaksi, cahaya dsb., dapat merupakan penyebab bervariasinya kandungan tanin yang dilaporkan. Selain itu keadaan daun yang akan dianalisa misalnya umur, persiapan contoh sebelum dianalisa juga sangat mempengaruhi kandungan tanin yang diperoleh.

Selain metoda Vanilin-HCl, total tanin juga dapat diukur dengan berbagai cara lain. Ada yang menggunakan metoda presipitasi protein

(Hagerman & Butler, 1978) karena sifatnya yang dapat mengendapkan protein. Ada juga yang menggunakan metoda Butanol-HCl (Waterson & Butler, 1983) karena sifatnya yang dapat berubah menjadi antosianidin. Berbagai metoda ini tidak bisa dibandingkan satu sama lain karena prinsip reaksi yang dipakai berlainan sehingga hasil yang diperolehpun bervariasi tergantung dari metoda yang digunakan. Tabel 4.4. misalnya memperlihatkan kandungan tanin dengan Van-HCl 11,3% tetapi dengan metoda presipitasi-protein menjadi lebih rendah (8%). Begitu pula dengan metoda Butanol-HCl ternyata jauh lebih rendah (1,5%). Karena begitu banyaknya metoda pengukuran kadar tanin maka didalam melaporkan kadar total tanin perlu diuraikan dengan jelas metoda yang dipakai dan bagaimana melakukan analisisnya. Bila dihubungkan dengan nilai biologis daun kaliandra maka yang paling cocok adalah metoda presipitasi protein karena dengan kemampuannya semakin tinggi untuk mempresipitasi protein maka boleh dikatakan sifat tanin tersebut semakin tidak baik.

Tabel 4.4. Kandungan total fenol dan total tanin dalam daun kaliandra

| Total fenol | Total tanin | | | Sumber |
|-------------|-------------|--------------------|-------------|--|
| | Vanilin-HCL | Presipitat protein | Butanol-HCL | |
| 9 - 11,3 | 6,8 - 9 | - | - | BPT Ciawi Mahyuddin <i>et al.</i> (1988) |
| 11,3 | 11,3 | 8,0 | | |
| 13,2 | 8 | - | 1,5 | Ahn <i>et al.</i> (1989) NAS (1983) |
| | | 1 - 3 | | |

Selain kadar tanin yang tinggi, daun kaliandra juga mempunyai

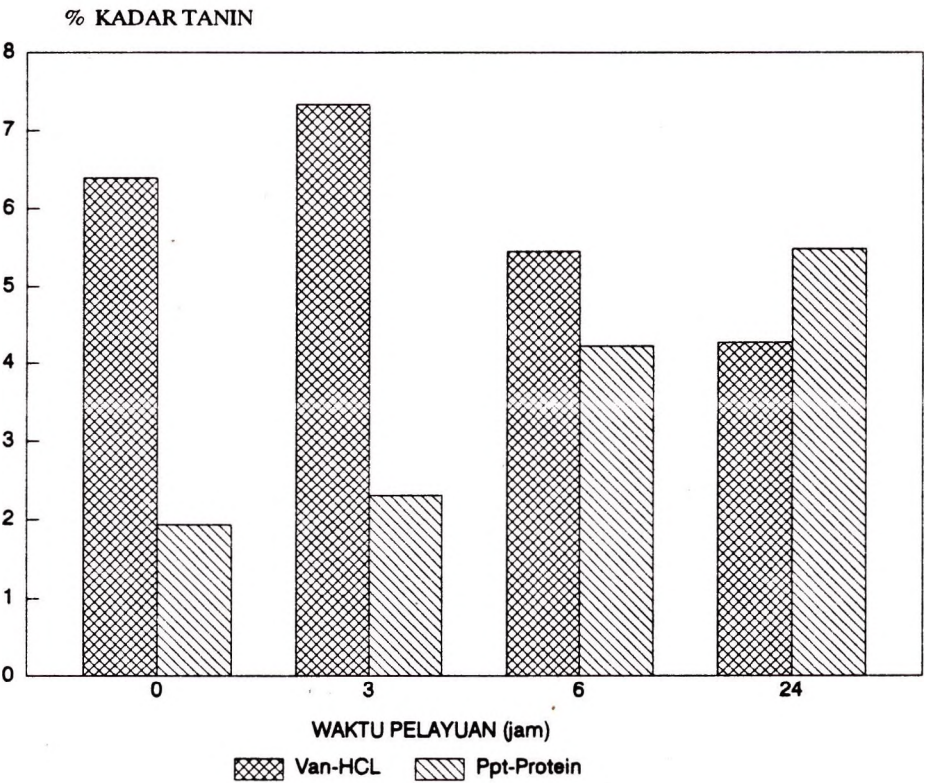
kandungan senyawa fenolat yang cukup tinggi. Metoda yang dipakai adalah metoda Folin-Denis yang berdasarkan pada reaksi reduksi-oksidasi. Gugus hidroksi dari senyawa fenolat inilah yang berperan dalam reaksi ini. Total fenol dalam Tabel 4.4. juga bervariasi dari 9-13,2% tetapi pada Tabel 4.5. kadar total fenol yang tertinggi hanya mencapai 8% dari bahan kering. Senyawa fenol yang terekstrak dalam 80% metanol jika dianalisa dengan HPLC maka hanya 3 puncak yang dapat diidentifikasi yaitu asam galat, asam p-OH benzoat dan vanilin. Kadar ketiga senyawa ini ternyata sangat kecil bila dibandingkan dengan total fenol yang dapat diukur. Dengan proses pengeringan dalam oven yang dilengkapi dengan blower maka senyawa fenolat yang terdeteksi cenderung meningkat sesuai dengan semakin tingginya suhu pengeringan (Tabel 4.5.).

Tabel 4.5. Pengaruh pengeringan terhadap senyawa fenolat

| Perlakuan | Senyawa fenolat (mg/100g) | | | |
|-------------|---------------------------|---------|----------------|---------|
| | Total | a.galat | a.p-OH benzoat | vanilin |
| Kering Beku | 2959 | 14,2 | 34 | |
| Kering Oven | | | | |
| 40°C | 4395 | 33,8 | 151 | 10,6 |
| 60°C | 7995 | 63,2 | 186 | 44,2 |
| 80°C | 6420 | 70,7 | 197 | 47,0 |

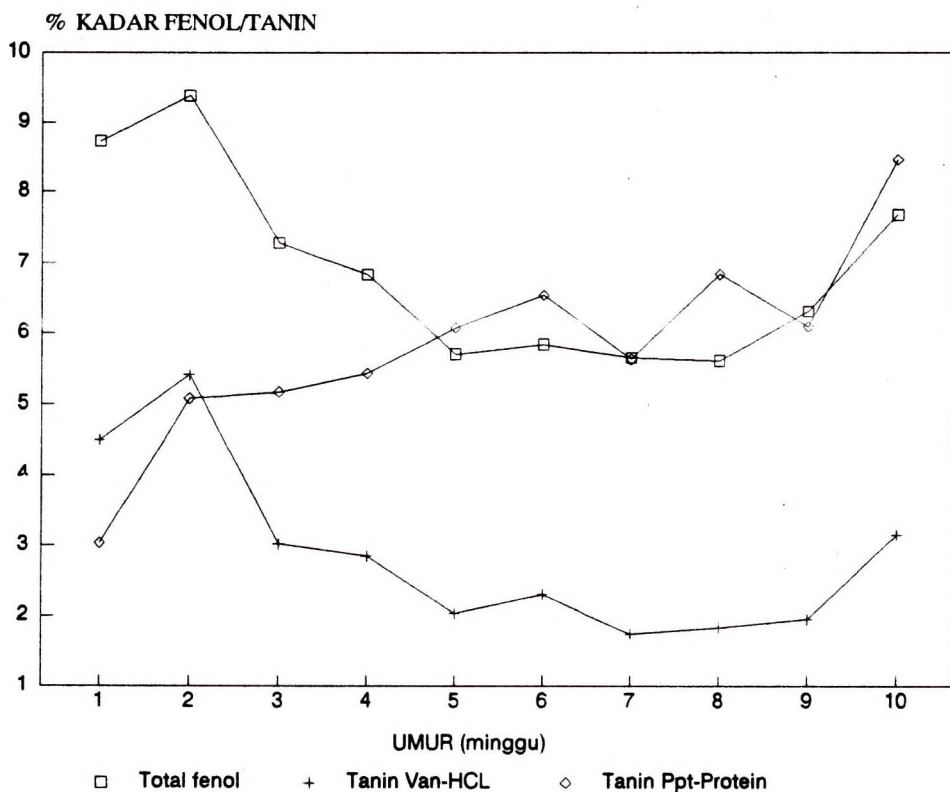
Demikian pula terjadi perubahan pada kandungan total tanin jika daun kaliandra dilayukan. Pengukuran total tanin dengan 2 cara yang berbeda memberikan hasil yang berbeda pula. Gambar 4.4 memper-

lihatkan kurva yang semakin menurun dari total tanin berdasarkan cara Vanilin-HCl sebaliknya diperoleh kurva yang semakin menaik dari total tanin berdasarkan cara presipitasi protein dengan bertambahnya waktu pelayuan. Kecendrungan yang berlawanan arah ini karena pengaruh larutan pengekstrak yang berbeda sehingga mengekstrak jumlah dan jenis tanin yang berbeda. Pada Vanilin-HCl yang dipakai adalah pelarut metanol absolut sedangkan pada presipitasi protein yang dipakai adalah pelarut 50% metanol.



Gambar 4.4. Pengaruh waktu pelayuan terhadap kadar tanin daun kaliandra diukur dengan cara Van-HCl dan Presipitasi-protein

Gambar 4.5. memperlihatkan pola total fenol dan total tanin yang diukur dengan 2 metoda pada umur daun yang berbeda dari 1 minggu sampai 10 minggu. Total fenol pada daun muda (1 minggu) cukup tinggi 8,73% lalu cenderung menurun dengan semakin tua umur daun tersebut dan sedikit menaik lagi pada daun berumur 9 dan 10 minggu. Pola yang sama terjadi pada total tanin berdasarkan metoda Vanilin-HCl (Broadhurst & Jones, 1978) sedangkan total tanin berdasarkan metoda presipitasi protein memperlihatkan kecenderungan yang semakin menaik dengan semakin tua umur daun kaliandra.

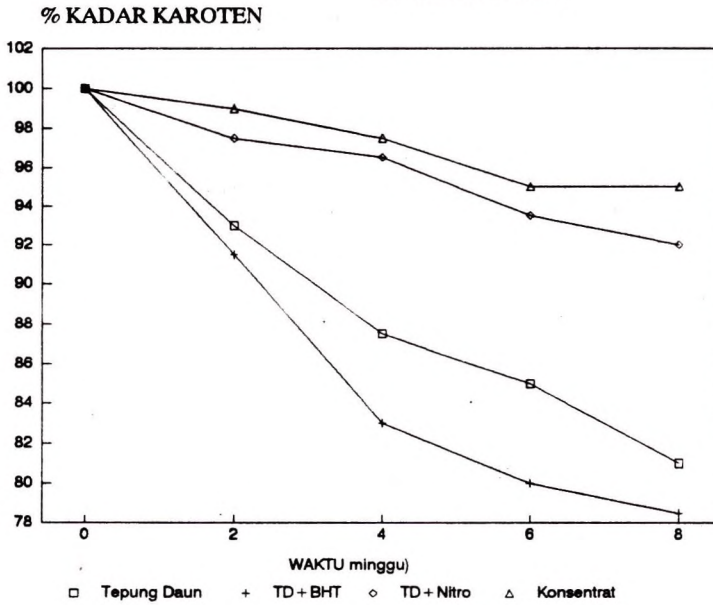


Gambar 4.5. Pola kadar total fenol dan total tanin daun kaliandra selama pertumbuhan

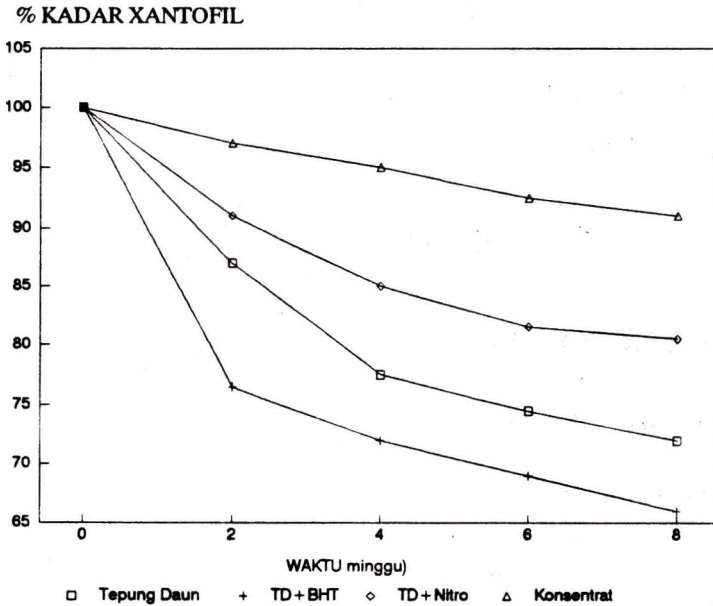
PIGMEN

Daun kaliandra ternyata mengandung senyawa sekunder lain yang cukup tinggi yaitu karotenoid. Senyawa karotenoid ini terbagi menjadi 2 golongan yaitu golongan karoten yang berfungsi sebagai provitamin A dan golongan xantofil yang berfungsi sebagai sumber pigmen. Dalam tepung daun kaliandra, total karoten terukur sebesar 562 mg/kg dan total xantofil mencapai 2 kalinya yaitu sebesar 1178 mg/kg. Karena senyawa karotenoid ini sangat peka terhadap oksigen, panas dan asam maka senyawa ini mudah sekali rusak. Didalam tepung daun, penurunan senyawa karotenoid yang terukur sangat cepat sehingga dicari cara untuk mempertahankannya yaitu dengan menambah senyawa anti-oksidan atau disemprot dengan gas nitrogen dll. Pada Gambar 4.6. ternyata penambahan BHT sebagai senyawa anti oksidan sebanyak 0,02% tidak memberikan pengaruh positif sebaliknya penyemprotan dengan gas nitrogen dapat memberikan pengaruh yang positif tetapi yang terbaik adalah jika senyawa karotenoid ini diekstrak dari daun kaliandra dan ekstrak ini kemudian dipekatkan menjadi konsentrat pigmen dan kemudian baik untuk disimpan. Jika hendak disimpan dalam bentuk tepung daun, sebaiknya terlebih dahulu daun di "blanching" untuk menginaktifkan enzim lipooksigenase yang terdapat dalam daun sehingga senyawa karotenoid tidak mudah rusak (Tabel 4.6.).

A. KAROTEN



B. XANTOFIL



Gambar 4.6. Pengaruh penyimpanan terhadap penurunan kadar karoten dan xantofil dari tepung dan konsentrat pigmen kaliandra

Tabel 4.6. Kecepatan penurunan kadar karoten dan xantofil pada daun kaliandra yang tidak dan di"blanching"

| Perlakuan | Karoten ---mg/ kg per 8 hari--- | Xantofil |
|--------------------------------|------------------------------------|----------|
| Tidak diblanching | 55,8 | 112,2 |
| Diblanching selama 10 menit | 28,3 | 20,8 |

SENYAWA SEKUNDER LAINNYA

Senyawa asam amino bukan protein ditemukan pada daun muda dan batang kaliandra. Dilaporkan pula bahwa senyawa ini mempunyai aktifitas insektisida terhadap *Aphis fabae* (Simmonds *et al.*, 1988). Selain itu Lowry *et al.* (1984) juga mendapatkan senyawa flavonol glikosida dalam daun *Calliandra calothyrsus*. Senyawa saponin ditemukan dalam jumlah yang sangat kecil. Pada daun *Calliandra portoricensis*, ternyata pada ekstrak etanol dan "aqueous" ditemukan juga senyawa tanin, saponin, flavonoid dan glikosida (Aguwa & Lawul, 1987).

V. PEMANFAATAN

MAKANAN TERNAK

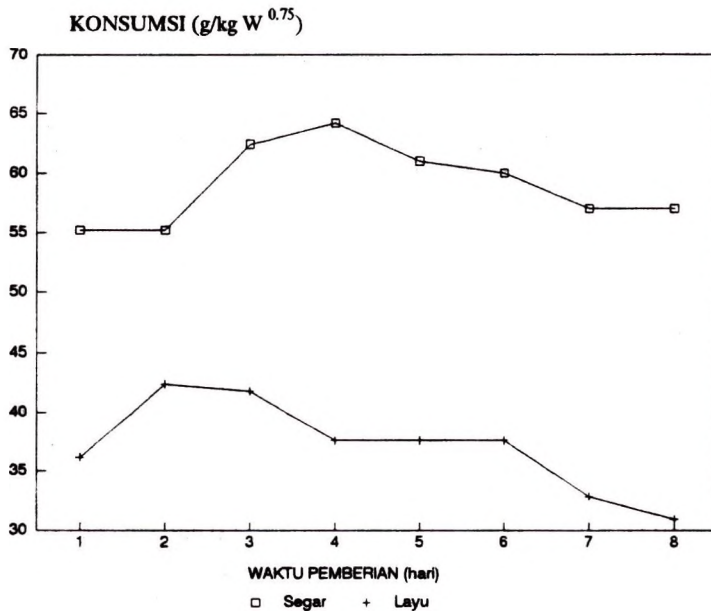
1. RUMINANSIA

Penggunaan tanaman kaliandra untuk ternak ruminansia banyak dilakukan di pedesaan di Jawa. Pemotongan tanaman dikerjakan oleh penduduk sekitar tanaman dan diberikan dalam jumlah terbatas dan dicampur dengan hijauan lain kepada berbagai ternak termasuk domba, kambing dan sapi. Penggunaan kaliandra secara penuh untuk ternak belum banyak dikerjakan. Hal ini sedikit berlainan

dengan lamtoro yang diberikan kepada ternak sapi secara penuh selama penggemukkan tanpa ada makanan tambahan lain seperti yang dapat dijumpai di Nusa Tenggara Timur. Walaupun peternak sudah memanfaatkan kaliandra dalam campuran hijauan untuk ternaknya, penelitian pemanfaatan kaliandra untuk ternak ruminansia belum banyak dikerjakan.

a. Konsumsi dan palatibilitas

Daun kaliandra akan dapat segera dimakan oleh ternak apabila diberikan dalam bentuk segar. Malahan apabila diberikan bersama rumput gajah/ lapangan maka kaliandra akan dimakan terlebih dahulu oleh ternak. Meskipun demikian kadang-kadang dijumpai keadaan dimana ternak yang baru pertama kali diberi kaliandra membutuhkan waktu untuk mengenal dan beradaptasi terhadap daun kaliandra. Waktunya lebih cepat dibanding waktu adaptasi ternak apabila diberi gamal .



Gambar 5.1. Pengaruh pelayuan terhadap konsumsi domba Merino.

Tingkat konsumsi kaliandra cukup tinggi apabila diberi dalam bentuk segar. Domba ekor tipis dari Jawa Barat mengkonsumsi sebesar 68 - 82 g bahan kering / kg berat badan metabolis ($g/kg W^{0,75}$). Apabila kaliandra telah mengalami pelayuan selama satu hari ternyata konsumsinya menurun. Gambar 5.1. menunjukkan bahwa konsumsi kaliandra pada domba Merino hampir separuh bila diberikan dalam keadaan layu. Demikian pula apabila diberikan dalam bentuk kering, konsumsinya hanya sebesar 46 - 51 $g/kg W^{0,75}$

b. Daya Cerna

Hasil pengukuran daya cerna kaliandra secara *in vitro* yang telah dilaporkan ternyata bervariasi dari 35% sampai 53% (Tabel 5.1.).

Tabel 5.1. Nilai kecernaan kaliandra secara *in vitro* (%)

| | Inkubasi dengan Cairan Rumen | | | |
|-------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | 24 jam | | 48 jam | |
| | kering beku | kering oven | kering beku | kering oven |
| Ahn <i>et al.</i> (1989) | 44,0 | 38,5 | 52,7 | 45,9 |
| Mahyudin <i>et al.</i> (1988) | | | 37,8 | 36,6 |
| Akkasaeng <i>etal.</i> (1989) | | | 50,0 | |
| Baggio & Heuvelodop (1984) | | | 35 | |

Meskipun demikian nilai daya cerna kaliandra selalu lebih rendah dibanding tanaman legum lainnya baik itu lamtoro, gamal, sengan atau turi kecuali terhadap *Albizzia chinensis* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Perbandingan pencernaan *in vitro* kaliandra terhadap tanaman legum lainnya

| | <i>In vitro</i> pencernaan bahan kering (%) | |
|-------------------------------|---|----------------------------------|
| | Ahn <i>et al.</i> (1989) | Mahyudin <i>et al.</i> (1988) |
| <i>Calliandra calothyrsus</i> | 52,7 | 37,8 |
| <i>Leucaena leucocephala</i> | 82,1 | 63,5 |
| <i>Gliricidia sepium</i> | 79,1 | 69,0 |
| <i>Sesbania sesban</i> | 69,3 | |
| <i>Albizzia chinensis</i> | 37,1 | |
| <i>Samanea saman</i> | 69,3 | |
| <i>Sesbania grandiflora</i> | | 71,5 |
| <i>Albizzia falcataria</i> | | 49,2 |

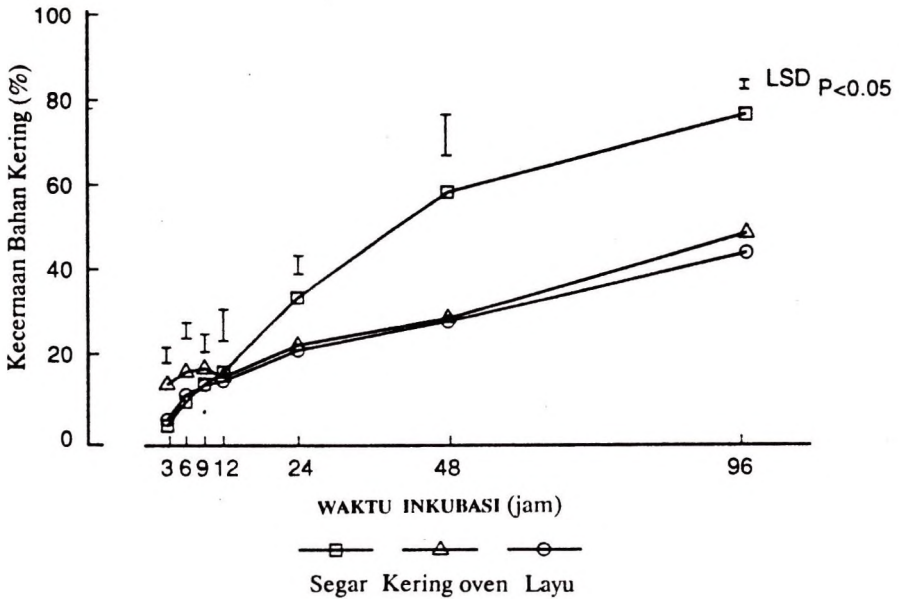
Nilai daya cerna yang relatif rendah untuk kaliandra ini terutama sebagai tanaman legum menimbulkan pertanyaan akan manfaat kaliandra sebagai bahan pakan tambahan untuk ruminansia. Hal ini kelihatannya berhubungan erat dengan tingginya kandungan tanin di dalam kaliandra seperti dilaporkan dalam bab terdahulu. Nilai daya cerna yang rendah ini akan makin rendah lagi manakala kaliandra dikeringkan baik dilakukan secara kering beku (*freeze drying*) maupun dilakukan dengan oven (Tabel 5.3.) malahan makin tinggi suhu pengeringan akan semakin menurunkan nilai daya cerna kaliandra.

Tabel 5.3. Pengaruh pengeringan terhadap koefisien cerna *in vitro* dan *in vivo* dari kaliandra

| | | segar | kering beku | kering oven |
|-------------------------------------|------------------------|---------------|----------------|----------------|
| | | ----- % ----- | | |
| Indonesia (belum dipublikasi) | <i>in vitro</i> | | | |
| | kecernaan bahan kering | | | |
| | rumen | | 28,5 | 23,5 |
| | rumen + pepsin | | 39,9 | 36,4 |
| | <i>in situ</i> 48jam | | | |
| | kecernaan bahan kering | | 37,2 | 26,5 |
| | kecernaan protein | | 27,3 | 17,5 |
| | <i>in vivo</i> | | | |
| | kecernaan bahan kering | 47,3 | 38,8 | |
| | kecernaan protein | 39,1 | 18,9 | |
| Australia | <i>in vivo</i> | | | |
| | kecernaan bahan kering | 59,0 | | |

Nilai daya cerna ini ditunjang oleh percobaan baik secara *in vitro* (diluar ternak) menggunakan cairan rumen dan penambahan enzim pepsin maupun percobaan secara *in situ* dengan kantong nilon yang dicelupkan di dalam rumen juga percobaan *in vivo* menggunakan kandang metabolisme. Nilai kecernaan proteinnnya ternyata malah lebih rendah lagi dibanding daya cerna bahan keringnya. Hal ini makin menunjukkan bahwa kemungkinan besar tanin didalam kaliandra berinteraksi dengan protein sehingga bakteri atau enzim tidak mampu mencernanya.

Meskipun demikian daya cerna kaliandra dalam bentuk segar ternyata jauh lebih baik dibandingkan dalam bentuk kering maupun layu (Gambar 5.2.).



Gambar 5.2. Daya Cerna Bahan Kering *in sacco* selama 96 jam dari daun kaliandra segar, layu dan kering

Pengujian kecernaan lebih lanjut membuktikan pula bahwa pelayuan ternyata secara drastis sangat menurunkan nilai daya cerna kaliandra. Pelayuan selama 3 jam saja sudah menurunkan daya cerna dari 60 menjadi 40% dan daya cerna hanya 30% jika waktu pelayuan diperpanjang. Hasil penelitian ini menunjukkan kemungkinan bahwa perbedaan-perbedaan nilai daya cerna yang dilaporkan di literatur berhubungan dengan derajat pelayuan dari daun kaliandra.

c. Pertumbuhan

Hasil ini ditunjang pula oleh penelitian pertumbuhan domba bahwa pemberian suplemen kaliandra yang sudah dilayukan selama sehari kepada domba yang diberi makan rumput gajah ternyata tidak

memperbaiki pertumbuhan domba malahan bisa lebih rendah dari domba yang diberi rumput saja (Tabel 5.4.)

Tabel 5.4. Perbandingan kaliandra segar dan layu terhadap pertumbuhan domba

| | rumput lapang kering | kaliandra segar | kaliandra layu |
|--|-------------------------|--------------------|-------------------|
| Konsumsi (g/ekor/hari) | 693 | 783 | 760 |
| Pertambahan bobot badan (g/hari) | 66 | 78 | 54 |
| Konversi | 10,6 | 10,3 | 11,7 |

Dari hasil-hasil penelitian diatas, dianjurkan agar kaliandra diberikan dalam bentuk segar apabila ingin digunakan sebagai pakan suplemen. Pelayuan sebentar saja akan menurunkan kegunaan kaliandra sebagai pakan tambahan. Didalam sistim pemberian pakan di pedesaan terutama dalam sistim potong dan bawa (cut and carry) maka kaliandra sebaiknya ditanam di dekat kandang agar bisa dipotong dan diberikan secara langsung. Tanaman yang jauh dari kandang domba mengakibatkan terjadinya pelayuan tanaman setelah pemotongan dan lamanya pelayuan tergantung dari jarak antara tanaman terhadap domba . Kaliandra akan cocok digunakan apabila ternak digembalakan (sistim grazing) sehingga ternak dapat langsung memakan daun kaliandra di lapangan.

Apabila kaliandra diberikan dalam bentuk segar maka kaliandra akan segera dimakan oleh ternak yang menunjukkan bahwa kaliandra disukai oleh ternak relatif dibanding rumput. Kaliandra kering disamping daya cernanya yang sangat rendah juga tidak disukai oleh ternak. Keadaan ini mungkin dapat menerangkan beberapa percobaan yang menunjukkan bahwa ternak tidak dapat tumbuh malah ada ternak yang mati ketika diberi kaliandra kering

oven yang dipelet.

Hasil penelitian pada Tabel 5.5. menunjukkan bahwa penambahan kaliandra segar bersama rumput gajah dapat memperbaiki pertumbuhan domba, penambahan yang lebih banyak sampai 30% masih dapat meningkatkan pertumbuhan domba sampai 77 g/hari dan memperbaiki efisiensi penggunaan pakan. Penambahan kaliandra lebih lanjut kepada domba-domba yang diberi rumput gajah tidak diperlukan karena dengan jumlah sebesar 30% sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan protein dari domba.

Tabel 5.5. Pengaruh tingkat pemakaian kaliandra segar terhadap pertumbuhan domba

| | rumput gajah | kaliandra 15% | kaliandra 30% |
|--|--------------|------------------|------------------|
| Konsumsi g/ekor/hari | 435 | 492 | 572 |
| Pertambahan bobot badan (g/hari) | 44 | 59 | 77 |
| Konversi | 11,2 | 8,5 | 7,5 |

Percobaan pemberian kaliandra pada ternak ruminansia lain disamping domba belum banyak dilaporkan. Pengujian pada kambing di Sulawesi Selatan (Bulo, komunikasi pribadi) menunjukkan bahwa kaliandra segar juga dapat memberikan manfaat bagi pertumbuhan kambing. Pengujian kaliandra untuk sapi memberikan respons yang kurang memuaskan (Manurung, belum dipublikasi) dikarenakan proses pengeringan dan pemeletan. Belum ada laporan mengenai penggunaan kaliandra pada kerbau.

Sampai saat ini belum ditemukan adanya racun dalam kaliandra yang bersifat akut pada ruminansia. Tingginya kadar tanin dalam

kaliandra hanya mungkin berpengaruh terhadap nilai gizi daun kaliandra yang terjadi selama proses pengeringan. Tanin dalam jumlah sedikit diperkirakan dapat membantu melindungi protein dari pencernaan oleh mikroba rumen sehingga dapat meningkatkan nilai "by pass" protein. Pentingnya by pass protein pada ruminansia sudah banyak dilaporkan. "By-pass" protein akan lebih efisien digunakan oleh tubuh hewan baik untuk pertumbuhan maupun produksi susu. "By-pass" protein dapat diciptakan dengan berbagai pengolahan seperti perlakuan fisik (panas) dan kimia (formalin). Tanin didalam hijauan dapat membantu menciptakan "by-pass" protein akan tetapi penelitian kearah ini masih sedikit dilakukan. Struktur tanin sendiri masih belum diketahui tetapi manfaat tanin dalam mencegah pemecahan protein di dalam rumen dilaporkan dari tanaman lain seperti *Lotus pendunculatus* (Barry & Manley, 1984). Diperkirakan tanin dalam kaliandra dapat melindungi protein dari pemecahan mikroba rumen akan tetapi apabila tanin terlalu banyak maka perlindungan begitu kuat sehingga malahan protein yang terlindungi (by pass) tidak dapat dimanfaatkan oleh pencernaan di dalam usus dan dikeluarkan lagi oleh ternak. Hal ini sudah barang tentu tidak dikehendaki karena protein dari kaliandra tidak dapat dimanfaatkan oleh tubuh hewan. Penelitian lebih lanjut masih diperlukan. Hasil penelitian sementara di laboratorium menunjukkan bahwa reaksi antara tanin dan protein dalam daun kaliandra bisa dicegah dengan senyawa kimia yang disebut "polyethylene glycol" (PEG).

Adanya senyawa fenolat atau oksalat di dalam kaliandra tidak akan berpengaruh banyak terhadap ruminansia. Senyawa racun seperti mimosin yang dijumpai di dalam lamtoro juga tidak ditemukan di dalam daun kaliandra.

Pengujian akhir-akhir ini dengan memanfaatkan suplemen kaliandra pada domba-domba yang bunting menunjukkan bahwa anak-anak domba yang lahir tidak mengalami kelainan dan dengan berat badan yang normal, malahan kaliandra dapat memperbaiki status gizi dari domba-domba bunting.

Kaliandra merupakan tanaman legum yang belum banyak dikenal di luar negeri tetapi ternyata sudah banyak tersebar di Indonesia terutama di daerah-daerah kehutanan dan lereng-lereng pegunungan. Kegiatan penanaman kaliandra dimulai oleh perum Perhutani dan kemudian masyarakat mulai menanamnya di pedesaan. Pemanfaatan untuk pakan ternak belum sepopuler lamtoro gung. Akibat terserangnya lamtoro oleh karena kutu loncat sekitar tahun 1987 banyak tanaman lamtoro yang rusak sehingga kekurangan pakan suplemen untuk ternak dirasakan pada daerah-daerah dimana lamtoro digunakan sebagai sumber pakan.

Alternatif sumber pakan lain perlu dikembangkan dan salah satu tanaman yang memungkinkan disamping gamal adalah kaliandra yang sudah banyak tersebar di pedesaan terutama di Jawa. Tanaman-tanaman legum dengan kadar protein diatas 20% sebaiknya digunakan sebagai bahan pakan suplemen untuk ruminan. Dibandingkan dengan lamtoro dan gamal sebagai pakan suplemen ternyata kaliandra dalam keadaan segar sebanding nilainya dengan kedua jenis legum terdahulu (Tabel 5.6.). Oleh karena itu kaliandra dapat dijadikan sebagai alternatif bahan pakan lain.

Tabel 5.6. Perbandingan kaliandra dengan lamtoro dan gamal untuk makanan domba

| | kaliandra | gamal | lamtoro |
|--|-----------|-------|---------|
| Konsumsi g/ekor/hari) | 610 | 650 | 628 |
| Pertambahan bobot badan (g/hari) | 54 | 56 | 48 |
| Konversi | 11,2 | 11,6 | 13,2 |

2. BUKAN RUMINANSIA

Sebelum menguraikan pemanfaatan kaliandra untuk ternak berperut tunggal (monogastric) seperti ayam, itik, puyuh, babi maka terlebih dahulu diuraikan untuk ternak yang pseudoruminan yaitu kelinci. Pemanfaatan kaliandra untuk kelinci dilaporkan oleh Rahardjo (1987) bahwa dibandingkan dengan lamtoro atau sengon maka kaliandra tidak disukai oleh kelinci seperti halnya dengan gamal. Diperkirakan bahwa pelayuan selama pemberian pakan dapat merubah pencernaan dan palatabilitas kaliandra seperti halnya pada domba. Pengeringan dengan suhu tinggi (100°C) akan sangat drastis menurunkan pencernaan bahan kering, protein dan serat (NDF) daun kaliandra (Tabel 5.7.) Penelitian masih diperlukan apabila kaliandra yang tumbuh di daerah pegunungan ingin dimanfaatkan sebagai pakan kelinci.

Tabel 5.7. Pengaruh pengeringan terhadap pencernaan zat gizi kaliandra pada kelinci

| Cara Pengeringan | Kecernaan (%) | | |
|------------------|---------------|---------|-------------|
| | Bahan Kering | Protein | Serat (NDF) |
| Dilayukan | 49,5 | 49,7 | 25,6 |
| Kering | 48,4 | 42,5 | 24,8 |
| matahari | | | |
| Oven 60°C | 31,8 | 28,1 | 8,6 |
| Oven 100°C | 24,5 | 15,6 | - 6,6 |

Percobaan pemanfaatan kaliandra untuk makanan unggas telah dikerjakan pada ayam broiler. Kaliandra yang diberikan terlebih dahulu dibuat tepung dan dengan cara memotong cabang-cabang kaliandra kemudian mengeringkannya di dalam oven atau dijemur dibawah sinar matahari. Setelah kering, daun-daun kaliandra akan

mudah dirontokkan dari tangkainya dengan tangan dan dipisahkan atau ditampi. Daun-daun yang kering dapat digiling dengan mesin giling (hammer-mill) atau lumpang sehingga menjadi tepung. Setelah pengeringan warna daun kaliandra berubah menjadi coklat kehijauan yang mungkin berkaitan dengan oksidasi senyawa fenolat dan tanin yang ada didalam daun kaliandra. Tepung daun yang dihasilkan dapat dicampur kedalam makanan ayam. Hasil pengujian untuk makanan broiler ditunjukkan pada Tabel 5.8.



Gambar 5.3. Pembuatan Tepung Daun Kaliandra

Tabel 5.8. Penampilan ayam pedaging setelah diberi tepung daun kaliandra selama 3 minggu

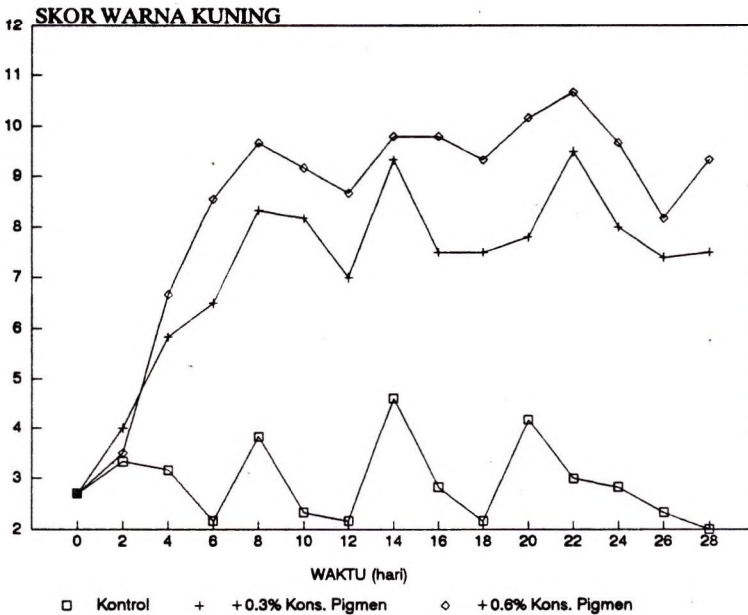
| Jumlah tepung daun (%) | Pertambahan berat badan (g) | Konsumsi pakan (g) | Konversi pakan |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| Kadar Protein 22% dalam ransum | | | |
| kontrol | 661 ^d | 1240 ^a | 1,88 ^a |
| 2,5 | 617 ^{cd} | 1206 ^a | 1,96 ^{ad} |
| 5,0 | 592 ^{bc} | 1215 ^a | 2,05 ^{bc} |
| 7,5 | 539 ^{ab} | 1163 ^a | 2,16 ^{cd} |
| 10,0 | 502 ^a | 1187 ^a | 2,36 ^d |
| Kadar Protein 25% dalam ransum | | | |
| kontrol | 675 ^c | 1140 ^b | 1,68 ^a |
| 5,0 | 540 ^{bc} | 1144 ^b | 1,80 ^b |
| 10,0 | 626 ^b | 1114 ^a | 1,78 ^{ab} |
| 15,0 | 540 ^a | 1006 ^a | 1,87 ^b |

Pemakaian tepung kaliandra yang makin tinggi (diatas 2,5%) ternyata dapat mengurangi pertumbuhan broiler dan mengurangi efisiensi penggunaan pakan. Penambahan protein yang berlebih (sampai 25%) didalam pakan broiler akan mengurangi pengaruh tepung daun kaliandra sehingga bisa digunakan lebih banyak dari 2,5%. Hasil pengukuran pencernaan nitrogen dari tepung daun kaliandra terhadap ayam dewasa menunjukkan nilai negatif. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kandungan protein dalam daun

kaliandra tinggi tetapi tidak dapat digunakan oleh ayam sama sekali. Hasil pengukuran nilai energi metabolis juga menunjukkan bahwa tepung kaliandra tidak memberikan nilai gizi sebagai energi sama sekali. Masalah ini kelihatannya berhubungan dengan tanin dalam kaliandra yang bereaksi kuat dengan protein yang ada sehingga tidak dapat dicerna oleh enzim yang ada didalam pencernaan ayam. Apabila kaliandra kering mempunyai pencernaan yang rendah bagi ruminan yang mempunyai mikroba didalam rumen maka seperti yang diperkirakan pencernaan tepung daun akan lebih rendah lagi jika digunakan pada ayam.

Dilain pihak kaliandra mempunyai kandungan pigmen xantofil yang cukup tinggi (1000 ppm) sehingga masih bisa dimanfaatkan sebagai sumber pigmen untuk unggas baik itu untuk kuning telur maupun kulit/kaki ayam. Hasil pengujian kaliandra pada ayam petelur menunjukkan bahwa warna kuning dapat dengan mudah ditingkatkan hanya dengan menambahkan tepung daun kaliandra sebanyak 2 %. Tergantung kandungan xantofilnya sewaktu tepung daun dibuat maka penambahan tepung daun yang makin tinggi akan memberikan warna yang makin nyata.

Tingginya kandungan xantofil dalam kaliandra memungkinkan kita untuk mengekstrak pigmen tersebut dan memisahkannya dari bahan-bahan lainnya yang kurang berguna. Pigmen dapat diekstrak dengan pelarut dan kemudian diikatkan pada bahan pembawa (carrier) seperti sekam padi halus atau tepung tongkol jagung sehingga dapat dengan mudah dimasukkan kedalam pakan unggas. Percobaan pengujian pigmen dalam bentuk tepung yang terikat dalam sekam ini menunjukkan bahwa kulit/kaki ayam pedaging dapat dibuat lebih kuning apabila ransum basal yang tersusun dari sorgum putih dicampur bahan tersebut. Warna akan tampak manakala ayam dipotong. Pada ayam petelur warna kuning akan tampak pada kuning telur setelah beberapa hari pakan ayam petelur yang mengandung bahan pigmen tersebut diberikan dan warna kuning mencapai maksimum setelah pemberian pakan selama 8 hari (Gambar 5.4).



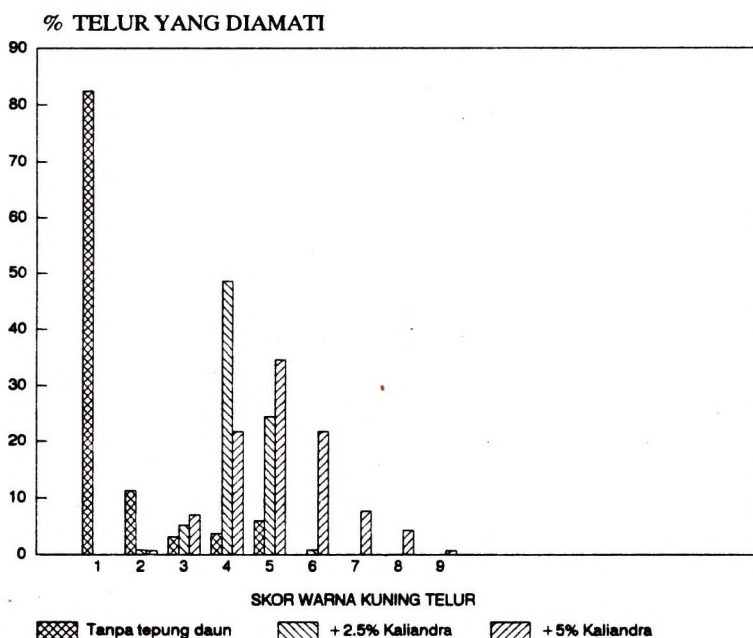
Gambar 5.4. Pengaruh pemberian konsentrat pigmen dari kaliandra terhadap skor warna kuning selama 28 hari

Disamping sebagai sumber pigmen, tingginya kandungan provitamin A didalam daun kaliandra juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber vitamin A. Provitamin A didalam daun akan dengan mudah dikonversi menjadi vitamin A didalam hati ayam yang diberi ekstrak pigmen dari daun kaliandra menunjukkan adanya peningkatan.

Pengujian tepung daun kaliandra untuk pakan itik belum pernah dilakukan. Tetapi kaliandra tidak beracun seperti halnya gamal. Hal ini ditunjukkan sewaktu dilakukan pengukuran nilai energi metabolis kaliandra pada itik dimana tepung daun kaliandra (sebanyak 30-40%) dicekakkan kedalam itik dan tidak menimbulkan kematian

seperti yang terjadi pada gamal.

Tepung daun kaliandra dapat digunakan sebagai campuran makanan puyuh. Percobaan pada puyuh petelur menunjukkan bahwa produksi telur tidak dipengaruhi dengan pemakaian tepung daun kaliandra sebanyak 2,5 - 5%. Keuntungan yang diperoleh didalam pemakaian tepung daun kaliandra adalah meningkatnya skor warna kuning telur puyuh apabila tepung daun dimasukkan kedalam ransumnya dan warnanya makin cerah apabila tingkat pemakaian tepung daun ditingkatkan lagi (Gambar 5.5).



Gambar 5.5. Pengaruh penambahan tepung daun kaliandra terhadap skor warna kuning telur puyuh

Pemakaian daun kaliandra pada babi belum pernah dilaporkan. Akan tetapi diperkirakan bahwa apabila kaliandra ingin digunakan sebagai makanan babi sebaiknya diberikan dalam bentuk daun segar

terhadap babi dewasa karena dikawatirkan kandungan gizinya akan jauh menurun apabila dilayukan atau dikeringkan seperti yang dikemukakan sebelumnya. Pemakaian pada babi dewasa bunting akan membantu terhadap suplai vitamin A dan pengaruh tanin tidak akan sebesar pada babi kecil yang masih menyusui. Akan tetapi penelitian lebih lanjut masih perlu dilakukan.

PENCEGAH EROSI DAN PENGHUTANAN KEMBALI

Kemampuan kaliandra dalam menfiksasi nitrogen dari udara mengakibatkan kaliandra telah digunakan untuk merehabilitasi daerah yang mengalami erosi dan memperbaiki kesuburan tanah. Pertumbuhan yang cepat beserta perkembangan biji yang banyak dan jatuh diatas tanah sekeliling tanaman kaliandra akan menutupi seluruh tanah sehingga mengakibatkan penghambatan pertumbuhan terhadap gulma. Hal ini digunakan untuk menghilangkan alang-alang dan eupatorium yang banyak dijumpai di daerah marginal seperti yang dilaporkan oleh NAS (1983). Kaliandra dikenal sebagai tanaman untuk menanggulangi kerusakan hutan. Hutan yang telah dibuka dan lereng-lereng yang tinggi kemiringannya akan sangat mudah terkena erosi, kaliandra akan mudah ditanam di lereng dengan kemiringan diatas 50% (Siswantoyo, 1981). Catinot (1984) dari ahli lingkungan melaporkan daerah marginal umumnya diakibatkan oleh pembukaan hutan untuk tanah pertanian, penyediaan kayu bakar atau papan maupun padang penggembalaan. Erosi yang ditimbulkan akibat pembukaan hutan dapat diperbaiki dengan penghutanan kembali. Hal ini dapat dipercepat dengan penanaman pohon-pohon yang cepat tumbuh, perakaran yang banyak dan panjang dan mengikat tanah sehingga mencegah erosi permukaan tanah. Kaliandra dilaporkan dapat membantu daerah tersebut disamping tanaman lain yang sejenis seperti lamtoro, akasia, albizia. Hasil penelitian Dirdjosoemarto (1981) melaporkan bahwa untuk daerah Jogjakarta seperti Wanagama penanaman dengan kaliandra atau gamal memberikan hasil yang memuaskan. Peng-

hutan kembali untuk daerah-daerah marginal di pulau Jawa dapat dicapai apabila suatu sistem kredit dapat dilakukan terhadap petani penggarap dengan menyediakan bibit, pupuk dan insektisida termasuk penyuluhannya. Penanaman secara kontur dengan kaliandra (6 baris untuk setiap hektar) dikombinasikan dengan tanaman pangan dan pohon pinus atau jinjing sebagai sumber papan dapat dilaksanakan dengan berhasil di daerah Magelang/Malang (Hadipurnomo, 1980). Tanaman kaliandra juga dapat dikombinasikan dengan tanaman hutan tahunan seperti jati dan damar atau tanaman perkebunan seperti karet atau coklat (Kamis, 1989). Diharapkan bahwa kaliandra yang tumbuh cepat dapat melindungi dan mendorong pertumbuhan tanaman pokok yang tidak tahan apabila tidak dinaungi seperti meranti, eboni atau ulin. Kaliandra juga banyak ditanam dengan tanaman kayu putih. Di pulau Jawa, kaliandra ditanam di daerah kehutanan untuk melindungi hutan-hutan kayu dari kerusakan oleh manusia yang mencari kayu bakar dihutankarena kaliandra dapat dijadikan kayu api daripada merusak tanaman pokok. Kaliandra juga digunakan untuk penghutanan kembali di daerah pegunungan sekitar danau Toba. Keuntungan lain dari kaliandra adalah bijinya dapat disebarkan melalui udara (kapal terbang) sehingga dapat menjangkau daerah-daerah dimana sulit dijangkau oleh manusia seperti lereng-lereng pegunungan yang curam agar dapat dihutankan kembali.

PUPUK HIJAU

Sebagai tanaman berakar panjang, akar tunjang kaliandra dapat menembus lapisan tanah dimana tanaman lain tidak memungkinkan untuk memanfaatkan mineral didalamnya. Kaliandra memanfaatkan mineral ini untuk pertumbuhannya dan daun-daun yang tumbuh akan mudah gugur dan busuk diatas tanah disekilingnya sehingga tanah terutama lapisan "top soil" gembur dan subur untuk akhirnya dapat dimanfaatkan oleh tanaman lainnya terutama tanaman pangan. Kandungan N, P dan K dari daun kaliandra dibanding tanaman

lainnya diperlihatkan pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9. Kandungan Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) dari daun kaliandra dan legum lainnya pada umur 1 tahun*

| | N (%) | P (%) | K (%) |
|-------------------------------|-------|-------|-------|
| <i>Acacia mangium</i> | 2,47 | 0,31 | 0,61 |
| <i>Albizzia falcataria</i> | 3,20 | 0,25 | 0,49 |
| <i>Calliandra calothyrsus</i> | 3,10 | 0,36 | 0,20 |
| <i>Gliricidia sepium</i> | 3,64 | 0,31 | 0,77 |
| <i>Leucaena leucocephala</i> | 3,94 | 0,32 | 0,78 |

* Sumber : Yantasath et al. (1985)

Petani di Jawa memanfaatkan kaliandra sebagai tanaman rotasi atau ditanam secara kontur dan memanfaatkan daunnya sebagai pupuk hijau untuk tanaman lain seperti tebu dan jagung. Tingginya kandungan protein, meskipun ditanam di daerah kurang subur menjadikan kaliandra cocok sebagai pupuk hijau. Tetapi penelitian oleh Gutteridge (1990b) menunjukkan bahwa nitrogen dari daun kaliandra kurang tersedia untuk tanaman jagung karena pelepasan protein oleh bakteri tanah dihambat oleh adanya tanin yang tinggi dalam daun kaliandra. Diperkirakan bahwa kandungan polifenol yang tinggi di dalam kaliandra dapat menghambat kerusakan daun secara cepat di dalam sehingga memperbaiki tekstur tanah.

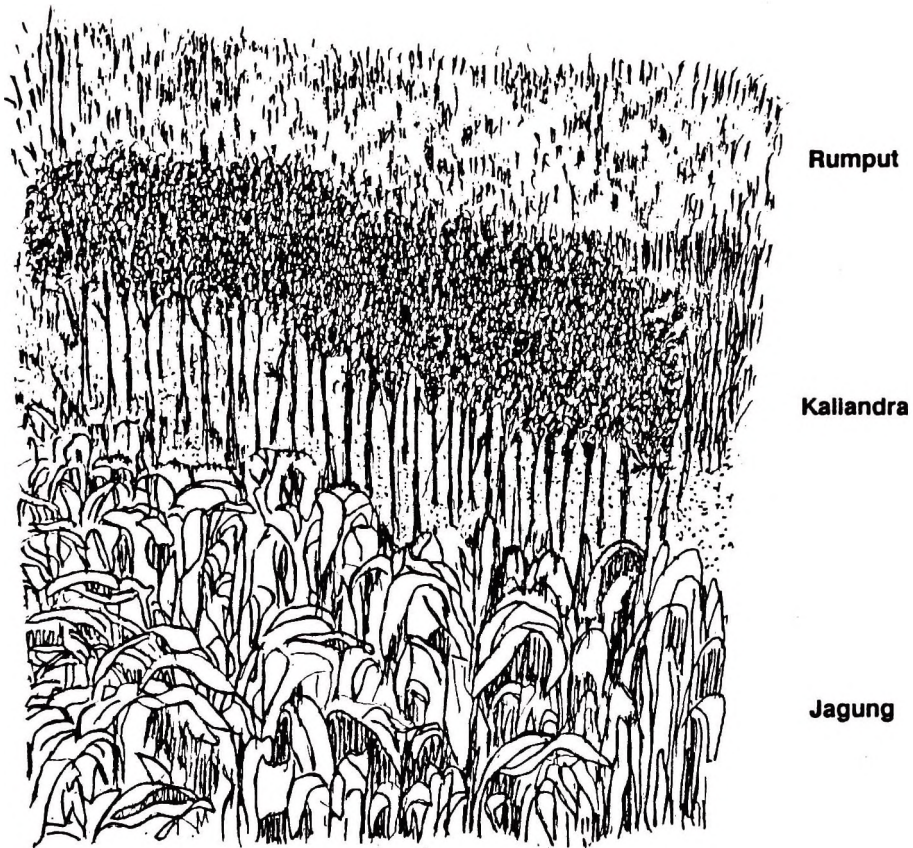
Didalam tanaman tumpang sari seperti dengan jagung, pemanenan kaliandra sebagai pupuk hijau selama 4 kali dalam setahun dapat menghasilkan nitrogen sebanyak 200 kg/ha dan hasil tanaman jagung meningkat dari 2 menjadi 3 ton/ha/tahun apabila diberi pupuk kaliandra. Kadar C organik tanah juga meningkat tetapi kandungan P terekstrak dan pertukaran Ca dan Mg menurun (Gichuru and Kang, 1989). Peranan kaliandra secara tumpang sari telah banyak dicobakan pada tanaman pangan seperti jagung, padi kacang-kacangan dan umbi-umbian (taro) dsb (Gambar 5.6.). Pada

daerah dataran tinggi, di Sumatra Selatan, tanaman kaliandra ternyata yang paling cocok untuk dipergunakan dalam sistim tumpang sari dengan padi dan kacang dibanding dengan gamal atau *Paraserianthes falcataria*.

KAYU BAKAR

Petani pedesaan di P. Jawa terutama di Jawa Tengah dan Timur banyak memanfaatkan kayu bakar dari kaliandra. Keuntungan menggunakan kaliandra adalah mudah ditanam, menghasilkan kayu bakar secara cepat, mudah dipanen dan dapat tumbuh kembali setelah dipotong. Kayunya juga mudah kering apabila dijemur atau ditumpuk sehingga digunakan dikemudian hari. Kayu kaliandra mempunyai massa 510-780 kg/m³ dengan nilai kalori sebesar 4600 kcal/kg kayunya cocok untuk dibuat arang dengan nilai kalori sebesar 7200 kcal/kg atau pengasapan pada pembuatan sheet karet. Permin-taan akan arang untuk pengasapan karet meningkat manakala kayu karet banyak digunakan untuk furniture.

Produksi kayu kaliandra per tahunnya dapat mencapai 15 - 40 ton/ha dan produksi kayu ini dapat berlangsung selama 10-20 tahun. Pengujian kaliandra di Kenya menunjukkan pula bahwa tanaman ini direkomendasikan untuk produksi kayu sebanding dengan lamtoro, *Sesbania sesban* atau *Mimosa scabella*, akan tetapi di Hawaii, lamtoro baik dari spesies *L.leucocephala* maupun *L.diversifolia* masih yang terbaik dalam menghasilkan kayu yaitu sebanyak 97 m³/ha/th (Mac-Dicken & Brewbaker, 1988).



Gambar 5.6. Tanaman kaliandra dalam sistim tumpang sari

LAIN-LAIN

Sebagai penghasil kayu bakar kaliandra dilaporkan menyerupai tanaman serbaguna lainnya tetapi apabila kayu tersebut dibuat pulp dan kertas ternyata sifat-sifat fisiknya seperti kerapatan, "folding endurance" dll. masih lebih rendah dibanding *albizia*, *eucalyptus* ataupun *Acacia mangium* (Yantasath *et al.*, 1985). Karakteristik kayu dan pulp dari kaliandra dibanding spesies lain ditunjukkan pada Tabel 5.10.

Berlawanan adalah laporan dari NAS yang menyatakan bahwa kayu kaliandra cocok dibuat pulp dan kertas karena kandungan selulosa mencapai 44 - 51%. Pulp kaliandra mudah dipucatkan, malahan di salah satu pabrik kertas di Jawa Timur dipakai sebagai bahan pengisi (filler) sebesar 10% dari total pulp. Pulp dari pohon turi atau kayu afrika (*Maesopsis sp*) lebih disukai.

Tabel 5.10. Karakteristik kayu dan pulp dari kaliandra dibanding spesies lain pada umur 15 bulan*

| Parameter | <i>Calliandra calothyrsus</i> | <i>Acacia mangium</i> | <i>Albizia falcataria</i> | <i>Leucaena leucocephala</i> |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|
| Kadar air (%) | 42,8 | 45,0 | 30,8 | 27,8 |
| Nilai panas Kcal/kg) | 4720 | 5036 | 4697 | 4765 |
| Berat jenis setelah bleaching | 0,43 | 0,45 | 0,33 | 0,71 |
| Hasil pulp terhadap kayu (%) | 43,21 | 45,32 | 45,40 | 42,50 |
| Kerapatan(kg/m ³) | 536,8 | 616,6 | 661,2 | 727,8 |
| Breaking length (m) | 1897 | 3956 | 4304 | 3833 |
| Faktor Burst | 4,58 | 22,71 | 22,16 | 19,07 |
| Faktor Tear | 19,6 | 37,0 | 37,2 | 43,3 |
| Folding endurance | 1 | 8 | 9 | 16 |
| Brightness(%) | 77,0 | 77,0 | 82,0 | 78,5 |
| Opacity(%) | 90,0 | 87,0 | 87,5 | 83,5 |

* Sumber : Yantasath et al. (1985)

Kaliandra berbunga sepanjang tahun sehingga merupakan media yang baik untuk lebah dalam menghasilkan madu. Penelitian Crane (1985) pada daerah kering menunjukkan bahwa kaliandra merupakan salah satu yang dianjurkan diantara 73 jenis tanaman yang diuji. Madu yang dihasilkan dari kaliandra bermutu tinggi. Penanaman kaliandra di hutan-hutan Jawa Timur ternyata membuka kesempatan terhadap penduduk desa dalam berusaha memproduksi madu. Diperkirakan bahwa dalam 1 ha tanaman kaliandra dapat dihasilkan sebanyak 1 ton madu setiap tahunnya.

Sampai saat ini manfaat kaliandra banyak dilaporkan dari spesies *calothyrsus*. Pemanfaatan dari spesies lain belum banyak dilaporkan hanya dari *Calliandra portocensis* ditemukan mempunyai sifat anti bakteri terutama bakteri patogen seperti *Staphylococcus faecalis*, *S. aureus*, *Bacillus subtilis* dll. (Adesina dan Akinwusi, 1984) dan anti cacing terutama terhadap *Toxocaracanis* (Adewunmi dan Akubue, 1981). Disamping itu ekstrak tanaman ini mempunyai manfaat sebagai anti convulsant dan analgesik. Akan tetapi sifat anti cacing tidak ditemukan pada daun *Calliandra calothyrsus* (Parker and Palmer, 1991).

DAFTAR PUSTAKA

- Adesina, S.K. and D.D.Akinwusi, 1984. Biological effects of *Calliandra portoricensis* and *Lagenaria breviflora* extracts. *Fitoterapia* 55 : 339-342.
- Adewunmi, C.O. and P.I. Akubue, 1981. Preliminary studies on the anthelmintic properties of the aqueous extract of *Calliandra portoricensis* (CJaCq) Benth. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa* 29 : 172-175.
- Aguwa, C.N. and A.M. Lawul, 1987. Pharmacologic studies on the active principles of *Calliandra portoricensis* leaf extracts. *J. of Ethnopharmacology* 22 : 63-71.
- Ahn, J.H., B.M. Robertson, R. Elliot, R.C. Gutteridge and C.W. Ford, 1989. Quality assessment of tropical browse legumes: tannin content and protein degradation. *Animal Feed Sci. & Tech.* 27 : 147-156.
- Akkasaeng, R., R.C. Gutteridge and M. Wanapat, 1989. Evaluation of trees and shrubs for forage and fuelwood in northeast Thailand. *International Tree Crops J.* 5 : 209-220.

- Baggio, A. and J. Heuvelop, 1984. Initial performance of *Calliandra calothyrsus* Meissn. in live fences for production of biomass. *Agroforestry Systems* 2 : 19-29.
- Barry, T.N. and T.R. Manley, 1984. The role of condensed tannin in the nutritional value of *Lotus pendunculatus* for sheep. Quantitative digestion of carbohydrates and proteins. *Brit. J. Nutr.* 51 : 493-504.
- Broadhurst, R.B. and W.T. Jones, 1978. Analyses of condensed tannins using acidified vanillin. *J. of Sci. Food & Agric.* 29 : 788-794.
- Catinot, R., 1984. In French-speaking Africa, the future of the tropical forest will depend on the rural communities. The forest cannot be dissociated from its natural environment and its habitants. *Bois et Forets des Tropiques* 7-43.
- Crane, E., 1985. Bees and honey in the exploitation of arid land resources. Dalam "Plants for arid lands" (eds Wickens, G.E., J.R. Goodin and D.V. Field) 163-175.
- Dirdjosoemarto, S., 1981. The performance of some small tree legumes on eroded lands at Wanagama experimental forest. Wiersum, K.F. : Observations of agroforestry on Java, Indonesia. Report on an agroforestry course organized at Forestry Faculty, Gadjah Mada University, Jogjakarta 90-96.
- Ella, A., C.N. Jacobsen, W.W. Stur and E.J. Blair, 1989. Effect of plant density and cutting frequency on the productivity of four tree legumes. *Tropical Grassland* 23: 29-34.
- Gichuru, M.P. and B.T. Kang, 1989. *Calliandra calothyrsus* Meissn. in an alley cropping system with sequentially cropped maize and cowpea in southwestern Nigeria. *Agroforestry Systems* 9 : 191- 203.

- Gutteridge, R.C., 1990a. Agronomic evaluation of tree and shrub species in southeast Queensland. *Tropical Grasslands* 24 : 29-34.
- Gutteridge, R.C., 1990b. The use of the leaf of nitrogen fixing trees as a source of nitrogen for maize. *Nitrogen Fixing Tree Res. Rep.* 8 : 27.
- Hagerman, A. E. and L.G. Butler, 1978. Protein precipitation method for the quantitative determination of tannins. *J. Agric. Food Chem.* 26 : 809-812.
- Hadipurnomo, 1980. Perkembangan sistem tanam dalam penghutan kembali di lingkungan perhutani untuk mengatasi kebutuhan lingkungan Indonesia. Gadjahmada University. Forestry Faculty: Pengalaman dengan agroforestry di Jawa 98-121.
- Ibrahim, T.M., B. Palmer, M. Boer and M. Sanchez, 1988. Shrub legumes potential for integrated farming systems in northern Sumatra-nutritional constraints and palatability. Proc. of the 11th annual conference. *Malaysian Soc. of Anim. Prod.* 128-132.
- Kamis, A., 1985. Some agroforestry practices in Southeast Asia. Occasional Paper, Faculty of Forestry, Universiti Pertanian Malaysia.
- Lowry, J.B., N. Cook and R.D. Wilson, 1984. Flavonol glycoside distribution in cultivars and hybrids of *Leucaena leucocephala*. *J. Sci Food Agric.* 35 : 401-407.
- MacDicken, K.G. and L.J. Brewbaker, 1983. Wood volume prediction equations for the early growth of selected nitrogen fixing fuelwood species. *Nitrogen Fixing Tree Res. Rep.* 1 : 46-45.

- Mahyuddin, P., D.A. Little and J.B. Lowry, 1988. Drying treatment drastically affects feed evaluation and feed quality with certain tropical forage species. *Anim. Feed Sci & Tech.* 22 : 69-78.
- NAS, 1983. *Calliandra* a versatile small tree for the humid tropics, Washington D.C.
- NFTA, 1988-02. *Calliandra calothyrsus* - an Indonesian Goes Pan-Tropic. NFT Highlights, Waimanalo, Hawaii, USA.
- Parker, R.J. and Palmer, B., 1991. Lack of anthelmintic effect of *C. calothyrsus* in sheep. *Aus Vet J.* 68 : 309.
- Perum Perhutani, 1981. Proc Seminar Agroforestry & Pengendalian perladangan. Sastrapradja, A.N. Ginting, A.F. Mas'ud, T.Muhamad, S. Wiradinata (eds.) Balai Penelitian Hutan.
- Price, M.L., S. van Scoyoc and L.G. Butler, 1978. A critical evaluation of the vanillin reaction as an assay for tannin in sorghum grain. *J. Agric. Food Chem.* 26 : 1214-1218.
- PROSEA, 1989. PROSEA (Plant resources of South-East Asia) : a selection. (eds. E. Westphal and P.C.M. Jansen) - Wageningen, Holland : Pudoc.
- Rahardjo, Y.C., 1987. Evaluation of tropical forages and by products for rabbit production. PhD thesis, Oregon State University, USA.
- Simmonds, M.S.J., J.T. Romeo, W.M. Blaney, 1988. The effect of non protein amino acids from *Calliandra* plants on the aphid, *Aphis Fabae*. *Biochem Systematics and Ecology* 16 : 623-626.
- Siregar, M.E., 1983. Effect of cutting management on the yield and quality of tropical forage species. Proc. 5th World Anim. Prod. Conference, Tokyo, Japan. 613-614.

- Siswantoyo, 1981. Labour opportunities in taungya and other forms of agroforestry . Wiersum, K.F. : Observations of agroforestry on Java. Report on an agroforestry course organized at Forestry Faculty, Gadjah Mada University. Jogjakarta, 62-67.
- Tangendjaja, B., I.W.R. Susana and J.B. Lowry, 1985. Leaf protein extraction from tropical plants. Proc. of the IPB-JICS. Symp. on Agricultural Product Processing & Technology, Bogor, 225-232.
- Watterson, J.J. and L.G. Butler, 1983. Occurrence of an unusual leucoanthocyanidin and absence of procyanthocyanidins in sorghum leaves. J. Agric. Food Chem. 31 : 41-45.
- Yantasath, K., W. Supatanakul, I. Ungvichian, S. Chamsawad, S. Chantrasiri, S. Patanavibul, C. Hyakitkosol, S. Prompetchara, N. Pithakarnop and P. Chalermklin, 1985. IV. Tissue analysis and heating parameters of NFT & Pulping and paper making characteristics of fast growing trees. Nitrogen Fixing Tree Res. Rep. 3 : 53-56.

