
PANEN DAN PENGOLAHAN DAUN TEMBAKAU VIRGINIA

Samsuri Tirtosastro^{*)}

PENDAHULUAN

Panen tembakau dilakukan dengan cara memetik satu per satu daun yang cukup masak untuk diolah. Panen umumnya dilakukan dengan tangan dan pada saat pemetikan tersebut perlu diperhatikan tingkat kemasakan daun, saat dan cara pemetikan, serta melindungi dengan segera daun yang baru dipetik. Cara pemetikan yang baik adalah tanpa menimbulkan pelukaan pada daun.

Pengolahan daun tembakau bertujuan mengubah daun tembakau menjadi bahan setengah jadi berupa kerosok atau rajangan. Sebagai bahan baku rokok, daun tembakau yang sudah diolah menjadi kerosok atau rajangan masih harus melalui proses pengumuran (*aging*) sehingga menjadi bahan jadi yang siap diracik menjadi rokok. Pengolahan tembakau dikategorikan sebagai proses kiuring (*curing*) yaitu proses untuk mengubah daun tembakau segar sampai mencapai keadaan tertentu sehingga akhirnya daun tembakau dapat dimanfaatkan oleh perusahaan (Voges, 1984). Hall (1971) mendefinisikan kiuring sebagai usaha untuk mendapatkan perubahan fisiologis tertentu pada daun tembakau dengan mengatur suhu dan kelembaban lingkungan.

Wilson (1987) menjabarkan definisi pengolahan daun tembakau tersebut menjadi dua tahap kegiatan sebagai berikut:

Mengatur suhu dan kelembaban udara ruang oven yang sesuai sehingga di dalam daun terjadi perubahan kimia dan biokimia yang diinginkan.

Mempertahankan potensi mutu yang terbentuk di dalam daun karena reaksi-reaksi tersebut di atas dengan cara menaikkan suhu sehingga reaksi perubahan kimia tersebut berhenti.

Menurut definisi tersebut pengolahan mempunyai peranan cukup besar terhadap mutu tembakau yang dihasilkan. Senyawa-senyawa kimia yang berpotensi mendukung mutu yang ada pada daun tembakau seperti kandungan karbohidrat, karoten, santofil, dan senyawa fenol harus dipertahankan tetap tinggi di dalam daun. Sedangkan senyawa klorofil dan pati diusahakan serendah-rendahnya.

KEMASAKAN DAUN

Karakteristik daun tepat masak

Pengertian daun masak adalah daun yang dalam pertumbuhannya telah mencapai kondisi yang optimal untuk menghasilkan kerosok atau rajangan dengan mutu sesuai permintaan konsumen. Kondisi optimal dapat diartikan sebagai optimasi pembentukan komponen kimia yang

^{*)} Peneliti Madya pada Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang

menentukan mutu selama pengolahan. Pada saat daun masak optimal kandungan pati diusahakan setinggi-tingginya sehingga dapat menghasilkan kerosok dengan kandungan gula yang tinggi dan sebaliknya kandungan klorofil diusahakan pada tingkat serendah-rendahnya sehingga mudah dihilangkan pada saat pengolahan. Penentuan kemasakan daun umumnya didasarkan pada perubahan warna. Daun tepat masak berwarna hijau kekuningan merata dan terkesan tidak segar lagi. Cara penentuan tingkat kemasakan tersebut banyak dipengaruhi oleh pengalaman.

Secara fisiologis tingkat kemasakan daun ditandai dengan kandungan klorofil yang rendah dan pati yang tinggi. Munculnya warna kuning dari karotenoid terdiri atas santofil dan karoten adalah indikasi menurunnya kandungan klorofil.

Pengaruh tingkat kemasakan daun terhadap pengolahan dan mutu tembakau

Daun tembakau pada awal pengolahan kandungan airnya antara 80-90%, tergantung iklim, cuaca, kesuburan tanaman, ketersediaan air tanah, dan tingkat kemasakan daun. Kandungan air menjadi faktor yang penting untuk membantu kelancaran pengolahan karena merupakan media berlangsungnya reaksi-reaksi biokimia pembentukan mutu. Namun demikian kandungan air yang terlalu tinggi dapat memperlambat waktu pengolahan dan memerlukan biaya bahan bakar lebih besar. Mutu kerosok antara lain ditentukan oleh tingkat kemasakan daun pada saat dipetik.

Tingkat kemasakan daun tembakau dapat dibagi menjadi tiga kelas yaitu kurang masak, tepat masak, dan kelewat masak.

Daun yang kurang masak mempunyai beberapa keburukan sebagai berikut:

Kandungan klorofil masih terlalu tinggi sehingga pada fase penguningan sulit menjadi kuning, akibatnya diperoleh kerosok yang kurang cerah;

Pada fase penguningan memerlukan waktu lebih lama, sehingga boros bahan bakar;

Mutu kerosok lebih rendah karena komponen-komponen kimia penyusun mutu belum terbentuk secara maksimal.

Daun yang kelewat masak mempunyai beberapa keburukan sebagai berikut:

Warna kerosok tidak rata karena sudah ada bagian daun yang mengering, terutama pada bagian tepi dan ujung daun;

Kerosok rapuh atau kurang elastis sehingga bermutu rendah;

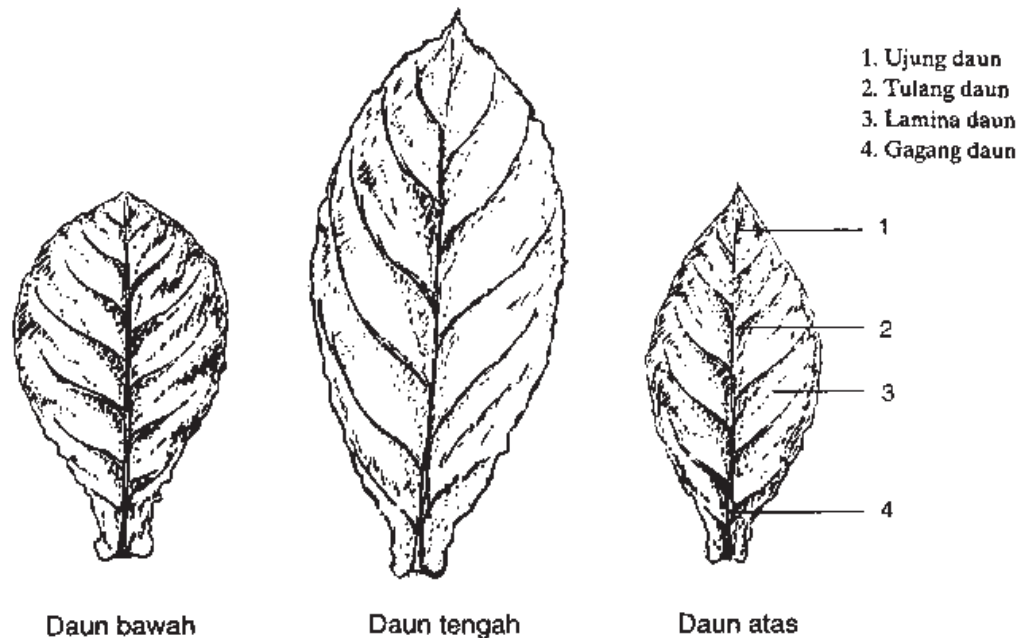
Bobot kerosok atau rajangan lebih rendah akibat banyak komponen penyusun mutu sudah mengalami perombakan pada waktu daun masih di pohon.

Adapun daun yang dipetik tepat masak, mengandung komponen kimia penyusun mutu yang tinggi dan hanya sedikit mengandung komponen kimia yang berpengaruh negatif terhadap mutu. Dari daun yang tepat masak dapat diperoleh kerosok bermutu tinggi yang sesuai dengan permintaan konsumen.

Posisi daun pada batang dan tingkat kemasakan

Jumlah daun pada setiap batang tembakau virginia berkisar antara 28-33 lembar dan setelah dipangkas disisakan 18-22 lembar. Bentuk, ketebalan, dan ukuran daun pada masing-

masing posisi daun pada batang berbeda-beda. Secara umum posisi daun pada batang dibagi menjadi lima kelompok, yaitu daun tanah atau daun pasir, daun kaki, daun tengah atau daun madya pertama, daun atas atau daun madya atas, dan daun pucuk. Daun bawah berbentuk bulat telur, makin keatas bentuknya makin lancip. Daun tengah berukuran paling besar dengan ujung agak lancip, makin ke atas ukuran daun selain makin mengecil dan makin lancip juga makin menebal. Bentuk dan perbandingan daun bawah, daun tengah, dan daun atas seperti Gambar 1.




Gambar 1. Bentuk dan perbandingan daun bawah, daun tengah, dan daun atas

Posisi daun pada batang yang letaknya makin ke atas, kandungan nikotin dan ketebalan daunnya makin meningkat. Kandungan karbohidrat tertinggi dijumpai pada daun tengah, makin ke atas dan makin ke bawah kandungan karbohidrat makin rendah. Kandungan klorofil makin ke atas makin tinggi dan makin stabil.

Kemasakan daun dimulai dari daun bawah dan secara berurutan terus ke daun lebih atas. Jika iklim normal pemetikan pertama dapat dimulai pada 60-70 hari setelah tanam. Secara skematis pemetikan daun dapat mengikuti pola seperti Gambar 2.

Lama masa panen adalah 40-50 hari sebanyak 5-7 kali pemetikan dengan selang waktu pemetikan 3-7 hari tergantung keadaan tanaman dan kondisi lingkungan selama pertumbuhan. Jumlah daun yang dapat dipetik berkisar antara 2-5 lembar setiap kali pemetikan.

Urutan pemetikan	Jumlah daun dipetik		Saat pemetikan daun	Klasifikasi
Ke-9	8		35-40 HDPB	DP
Ke-8	3		28 HDPB	DMA
Ke-7	3		22 HDPB	
Ke-6	3		15-17 HDPB	DMP
Ke-5	3		10-12 HDPB	
Ke-4	3		5-7 HDPB	
Ke-3	3		3-5 HBPB	DK
Ke-2	3		10 HBPB	
Ke-1	3		15 HBPB	DT

Keterangan:

HBPB : Hari sebelum pemangkasan bunga

HDPB : Hari sesudah pemangkasan bunga

DT : Daun tanah

DK : Daun kaki

DMP : Daun madya pertama

DMA : Daun madya atas

DP : Daun pucuk

Gambar 2. Skema pemetikan dan klasifikasi daun tembakau berdasar posisi pada batang

PANEN DAN PENGANGKUTAN

Pemetikan yang paling baik adalah pada pagi hari sekitar jam 08.00, saat embun pagi telah hilang dari permukaan daun dan diselesaikan sebelum tengah hari. Daun yang telah dipetik langsung dimasukkan ke dalam keranjang dengan pangkal daun di bawah dan segera dibawa ke tempat teduh.

Daun yang telah dipanen segera diangkut ke tempat pengolahan. Pengangkutan daun dengan cara digulung menggunakan karung agar tidak memar atau sobek, dan terhindar dari sinar surya.

Pengangkutan tembakau perlu memperhatikan beberapa hal, antara lain:

Daun yang baru dipanen masih cukup getas (*turgescence*) dan jika tidak terpaksa tidak perlu diikat;

Waktu pengangkutan tidak terlalu lama, jarak pengangkutan tidak terlalu jauh;

Tidak menindih daun tembakau dan menghindari goncangan agar daun tidak robek;

Menghindari daun terkena sinar surya langsung.

Setelah sampai di tempat pengolahan daun segera diturunkan dari alat pengangkutan dengan pelan-pelan, ikatan segera dilepas, kemudian diatur berjajar pangkal daun di bawah. Daun sebaiknya tidak ditumpuk agar tidak terjadi kenaikan suhu.

PENGOLAHAN

Pengolahan menjadi kerosok virginia FC

Sortasi daun sebelum pengolahan

Untuk memperoleh daun yang tingkat kemasakannya seragam perlu dilakukan sortasi sehingga diperoleh tiga kelompok mutu daun sebagai berikut:

Daun yang kurang masak, berwarna lebih hijau dan lebih segar;

Daun yang tepat masak, berwarna hijau kekuningan;

Daun yang kelewat masak, berwarna kuning dan bagian-bagian ujung atau tepinya berwarna coklat.

Mengatur daun di dalam oven dan suhu udara untuk pengolahan

Daun yang kelewat masak diatur di bagian bawah, tepat masak di bagian tengah, dan kurang masak diletakkan di bagian atas. Daun kelewat masak karena letaknya di bawah akan menerima panas lebih tinggi karena berdekatan dengan sumber panas. Hal ini lebih sesuai dan tidak akan menurunkan mutu tembakau yang dihasilkan karena daun kelewat masak telah berwarna lebih kuning dan sudah lebih banyak kehilangan air. Daun-daun rusak umumnya tidak diolah karena mutunya terlalu jelek dan hanya menghabiskan bahan bakar.

Pengaturan suhu dan kelembaban udara di dalam ruang oven didasarkan pada kebutuhan untuk masing-masing fase yaitu: penguningan, pengikatan warna, dan pengeringan (Wanrooy, 1951; Collins dan Hawks, 1993). Dengan demikian perubahan sifat fisik dan kimia daun tembakau sesuai dengan yang dikehendaki.

Fase penguningan

Pada fase penguningan kelembaban dipertahankan agar tetap tinggi sehingga pengurangan kandungan air daun terjadi secara terbatas. Suhu udara ruang oven ($25-30^{\circ}\text{C}$) dinaikkan secara bertahap sampai 38°C dengan kenaikan $2^{\circ}\text{C}/\text{jam}$. Suhu 38°C dipertahankan terus sampai terjadi perubahan warna hijau menjadi kuning rata dan layu. Fase penguningan dianggap selesai bila kondisi tersebut telah tercapai.

Pada fase penguningan terjadi peningkatan aktivitas beberapa enzim terutama klorofilase, amilase, polifenol oksidase, dan enzim-enzim lain yang berkaitan dengan degradasi komponen-

komponen bahan tanaman. Menurut Chortyk (1967) proses tersebut akan berlangsung dengan baik bila kandungan air daun berkisar antara 60-85%. Suhu dipertahankan 38 °C agar aktivitas enzim klorofilase dan amilase berlangsung optimal sehingga perombakan klorofil serta pati berlangsung lebih cepat (James, 1967). Sebaliknya pada suhu tersebut reaksi oksidasi fenol berlangsung lebih lambat karena mempunyai suhu aktivitas optimal lebih tinggi. Perubahan terpenting yang terjadi pada fase penguningan adalah perombakan klorofil menjadi klorofilid dan fitol yang tidak berwarna, bersamaan dengan perombakan pati menjadi gula dan dekstrin (Eskin *et al.*, 1971; Tso, 1972). Selanjutnya sebagian gula diubah menjadi CO₂, H₂O, dan energi.

Selama kiuring daun tembakau dapat mengalami perubahan fisik dan kimia. Perubahan fisik meliputi perubahan warna daun, kandungan air, bentuk dan ukuran daun, serta keragaan daun. Perubahan kimia terutama adalah degradasi karbohidrat, pati, gula, protein, dan nitrogen. Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam pembentukan mutu tembakau virginia FC.

Perubahan kimia yang paling penting dan berpengaruh terhadap mutu kerosok adalah degradasi klorofil, pati, dan senyawa fenol. Klorofil perlu dihilangkan agar asap tembakau tidak menyebabkan iritasi pada tenggorokan. Sedangkan sisa pati menyebabkan rasa pedas, selain itu sisa pati yang terlalu besar menunjukkan kandungan gula yang rendah pada kerosok. Gula merupakan komponen utama untuk menentukan mutu tembakau virginia FC. Keberadaan fenol harus dipertahankan tetap tinggi karena meskipun fenol tidak mempunyai pengaruh langsung terhadap mutu tetapi memberi indikasi tembakau mutu baik selalu mempunyai sisa fenol yang tinggi.

Senyawa-senyawa yang berperan cukup besar terhadap rasa dan aroma seperti protein, selulosa, alkaloid, dan nitrogen hanya sedikit mengalami perubahan. Nikotin adalah alkaloid yang berperan terhadap pembentukan rasa khas asap rokok, sedangkan senyawa nitrogen yang lain menyebabkan asap bersifat basis. Jika diimbangi dengan senyawa gula yang tinggi yang menghasilkan asap bersifat asam akan diperoleh asap yang bereaksi lunak (*mild*).

Perubahan fisik yang paling penting adalah perubahan warna dari hijau menjadi kuning karena degradasi klorofil sehingga santofil dan karotin menjadi dominan. Proses perubahan warna ini dipengaruhi oleh enzim polifenol, oleh karena itu kandungan air dalam daun sangat diperlukan dalam proses tersebut. Secara skematis perubahan fisik dan kimia disajikan pada Gambar 3.

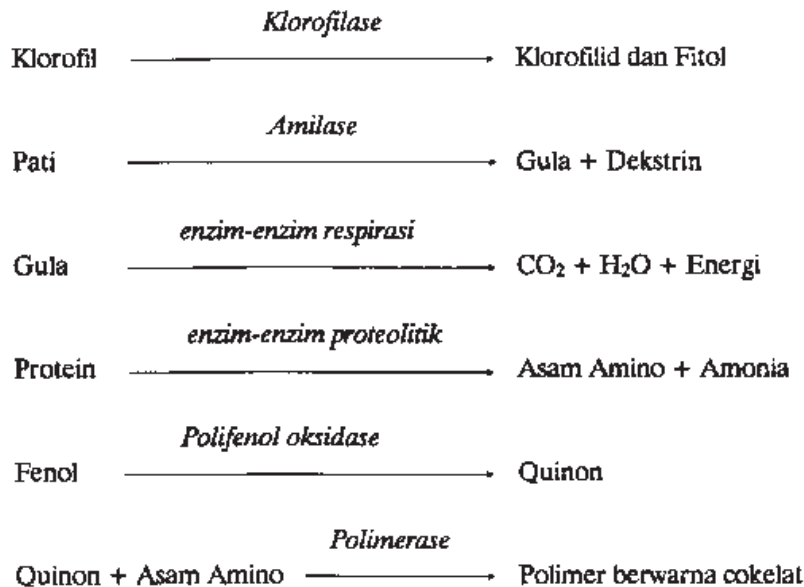
Perubahan-perubahan kimia berlangsung secara simultan. *Pertama*, senyawa pati dan klorofil dirombak sehingga jumlahnya menjadi rendah; *kedua*, reaksi harus berlangsung tepat waktu agar tidak ada peluang berkembangnya reaksi-reaksi yang merusak mutu tembakau. Reaksi-reaksi kimia tersebut sebagian besar terjadi pada fase penguningan, sehingga pada akhir fase penguningan diperoleh kondisi sebagai berikut:

Permukaan daun berwarna kuning merata karena klorofil seluruhnya sudah habis dan muncul warna kuning dari karotenoid;

Kandungan pati tinggal 1-2%;

Sebagian besar gula yang terbentuk masih tertahan di dalam daun;

Kandungan air yang tersisa 50-60% dan daun tembakau telah nampak layu.



Gambar 3. Beberapa reaksi enzimatik penting pada pengolahan daun tembakau (Chortyk, 1967)

Fase pengikatan warna

Setelah fase penguningan selesai suhu udara ruang oven dinaikkan dari 38 °C menjadi 54 °C dengan kenaikan 2 °C/jam dan kelembaban diturunkan menjadi 40-60% dengan cara membuka 1/4 sampai 3/4 ventilasi atas dan ventilasi bawah. Pembukaan ventilasi dilakukan secara bertahap sesuai kebutuhan untuk menghasilkan kelembaban seperti yang diinginkan. Fase pengikatan warna dianggap selesai bila 80-90% lamina daun telah kering, dan ujungnya melengkung.

Fase pengeringan

Pada fase pengeringan, suhu udara dinaikkan dari 54 °C menjadi 60-65 °C dengan kenaikan 2 °C/jam. Ventilasi dibuka bertahap sampai terbuka penuh agar kelembaban udara serendah mungkin. Jika hanya tinggal bagian ibu tulang daun yang belum kering ventilasi dapat ditutup penuh, untuk menghemat penggunaan bahan bakar dan suhu dapat dinaikkan sampai 70 °C.

Fase pengeringan dinyatakan selesai jika lamina dan ibu tulang daun kering (*bone-dry*). Kandungan air pada saat selesai pengeringan antara 2-3%, ditandai dengan gagang yang mudah dipatahkan. Selanjutnya sistem pemanas dihentikan, pintu dan ventilasi dibuka agar kerosok segera menyerap uap air sehingga menjadi lemas. Jika cuaca cukup kering, kelembaban udara pada malam hari hanya 40-60% pelemasan dapat dipercepat dengan cara menyiram lantai oven dengan air.

Wanrooy (1951) membuat pengaturan suhu dan kelembaban secara rinci dalam pengolahan tembakau virginia menjadi kerosok FC dengan mempertimbangkan perubahan warna dari bagian-bagian daun (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaturan suhu, kelembaban, dan ventilasi

No.	Kegiatan	Suhu udara	Waktu	Ventilasi ^{*)}	Kelembaban	Kenaikan suhu setiap jam
		°C Jam ...		%	°C
1.	Memanaskan sampai ke panas-penguningan	26-32 ^{**)}	2		85-95	3
2.	Tetap pada panas-penguningan ke-1 (sampai > 80% dari daun-daun menjadi kuning)	32	15-20		85-95	
3.	Naik sampai ke panas-penguningan ke-2	32-38	5		85-95	1
4.	Tetap pada panas-penguningan ke-2 (sampai hanya tinggal 1 baris halus berwarna hijau pada urat daun)	38	> 5		85-95	1
5.	Naik sampai ke panas-penguningan ke-3	38-40	1		80-90	3
6.	Tetap pada panas-penguningan ke-3	40	3-4	(v)	> 80	
7.	Naik sampai ke panas-penguningan ke-4	40-43	1	(v)	> 60	3
8.	Tetap pada panas-penguningan ke-4	43	> 2	v	45	
9.	Naik sampai ke panas-pengikatan warna	43-49	5	v	45	1
10.	Tetap pada panas-pengikatan warna sampai ujung daun rapuh	49	10-30	vv	serendah-rendahnya	
11.	Naik sampai ke panas-pengeringan daun	49-60	10	vv	serendah-rendahnya	1
12.	Tetap, sampai helaian daun kering sempurna	60	> 10	vv	serendah-rendahnya	
13.	Naik sampai ke panas-pengeringan ibu tulang daun yang pertama	60-71	4	vv	serendah-rendahnya	3
14.	Tetap pada panas-pengeringan ibu tulang daun yang pertama	71	1-5		serendah-rendahnya	
15.	Naik sampai ke panas-pengeringan terakhir	71-82	4		serendah-rendahnya	3

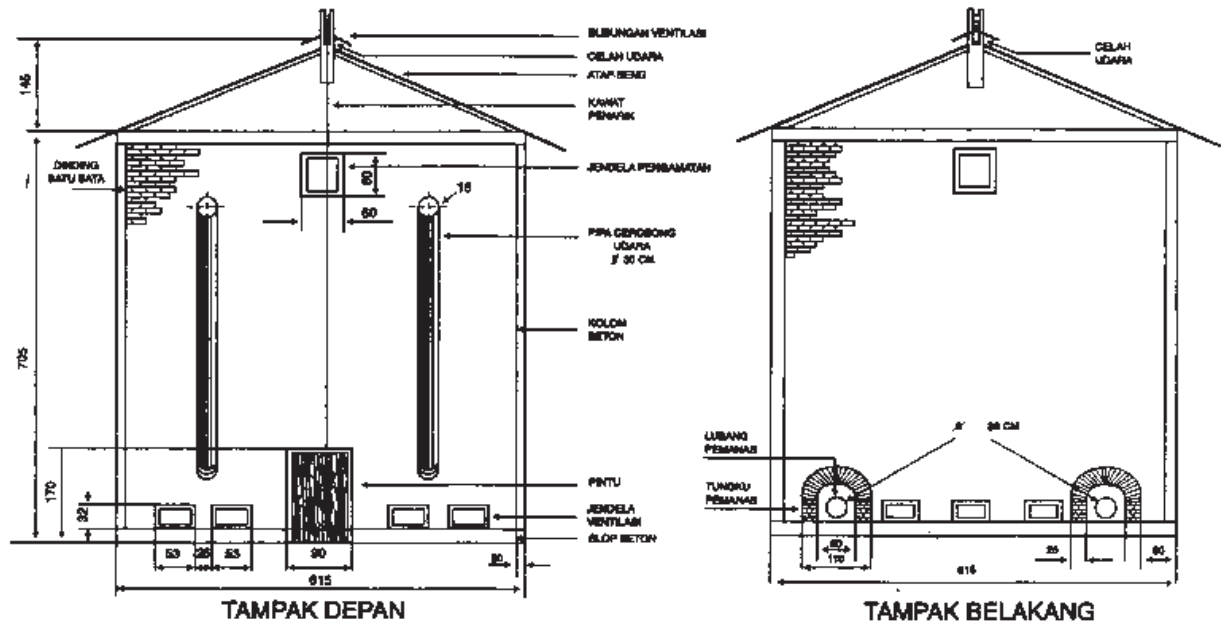
*) (v): ventilasi dibuka seperlunya, v : ventilasi dibuka sebagian, vv : ventilasi dibuka penuh

***) Sesudah diisi dengan daun segar, tanpa dipanaskan, umumnya panas sudah meningkat 32 °C

Sumber: Wanrooy (1951)

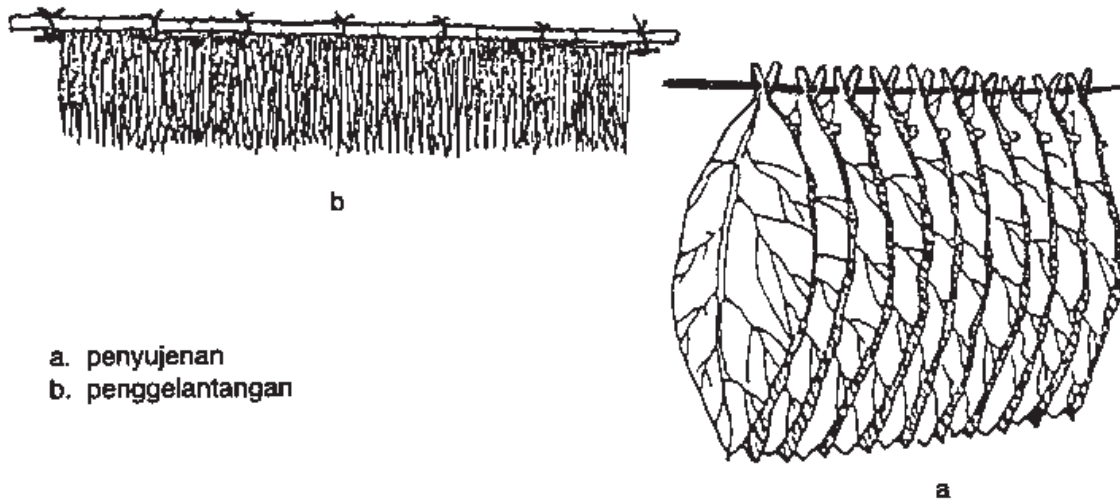
Oven dan perlengkapannya

Oven (*curing barn*) adalah bangunan berbentuk rumah dengan dinding batu bata yang dilengkapi sistem pemanas udara dan ventilasi. Oven tradisional dengan bahan bakar kayu (Gambar 4) umumnya mempunyai ukuran 6 x 6 x 7 m³ dengan kapasitas muat 3,5-4,0 ton daun tembakau (14-16 kg/m³).



Gambar 4. Konstruksi oven tradisional tembakau virginia dengan bahan bakar kayu

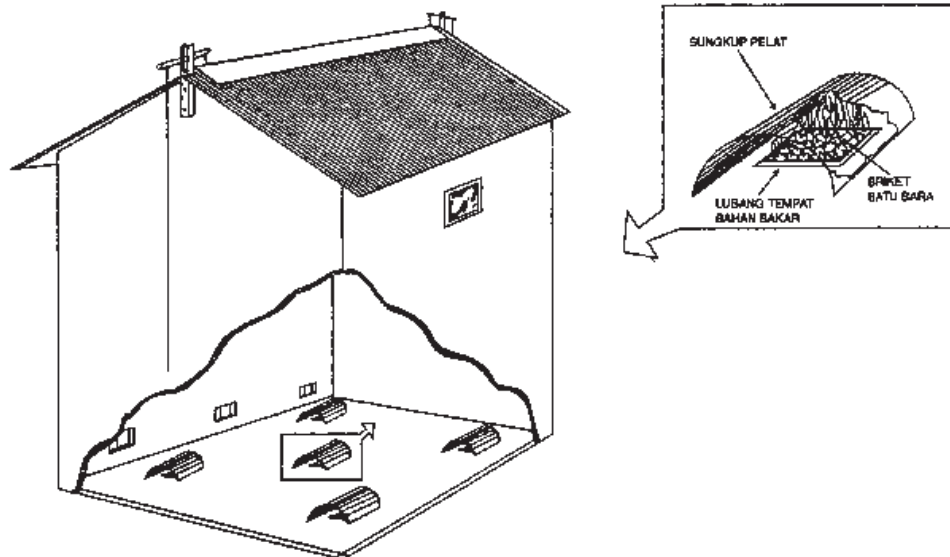
Oven dilengkapi palang kayu atau bambu yang sering disebut andang untuk menyangga glantang. Glantang adalah bambu atau kayu berdiameter 2,5-3,0 cm, panjang 125-150 cm untuk menggantungkan sujenan daun tembakau. Sujen adalah bilah bambu panjang 25-30 cm untuk menusuk gagang daun tembakau sehingga menjadi rangkaian daun tembakau (Gambar 5). Satu glantang memuat 8-10 sujenan daun yang diikat dengan tali rafia atau tali karung goni pada sisi kiri dan kanan glantang. Selanjutnya glantangan yang telah dimuati daun tembakau diatur di atas andang.



- a. penyujean
- b. penggelantangan

Gambar 5. Sujen dan glantang daun tembakau virginia
(Sumber: Soetjipto, 1991)

Sistem pemanas bahan bakar arang (BBA) biasanya hanya digunakan pada oven-oven sederhana dengan dinding gedeg yaitu bilah bambu yang dianyam. Oven yang digunakan umumnya mempunyai ukuran kecil yaitu $4 \times 4 \times 5 \text{ m}^3$, isi 1-2 ton daun tembakau. Onggokan arang dibakar di lantai oven (Gambar 7). Untuk pengamanan, bara api diberi sungkup atau penutup dari seng. Penggunaan BBA dapat menghasilkan udara panas yang bersih tetapi rawan kebakaran.



Gambar 7. Skema konstruksi sistem pemanas bahan bakar arang

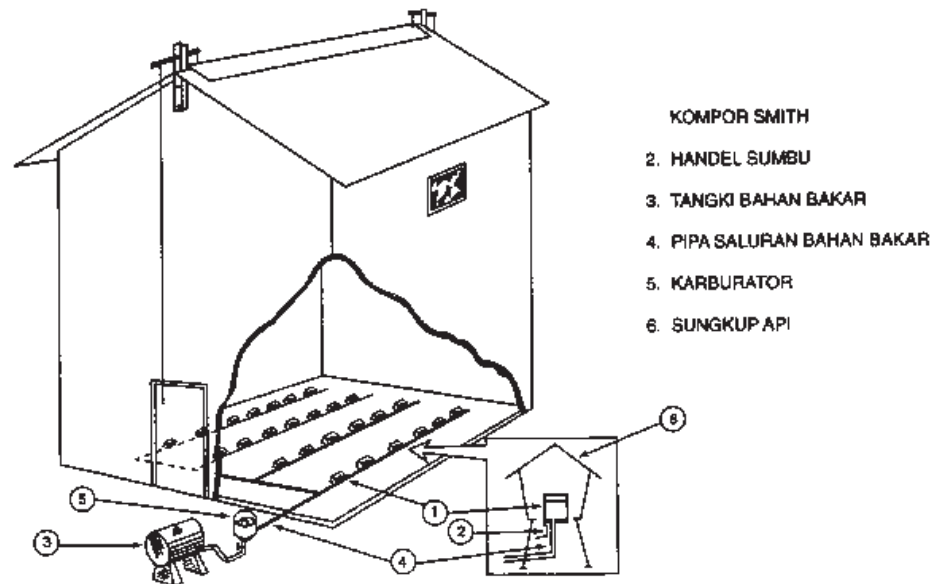
Bahan bakar minyak tanah

Bahan bakar minyak tanah digunakan pada oven dengan kompor sebagai pembakar dan dilengkapi sistem distribusi panas ke dalam ruang oven. Terdapat beberapa macam kompor beserta sistem pemanasnya yang biasa digunakan.

a. Kompor Smith

Kompor Smith adalah kompor yang menggunakan sumbu, sudah dikenalkan sejak lama sebagai sistem pemanas oven tembakau virginia. Satu oven ukuran $6 \times 6 \times 7 \text{ m}^3$ memerlukan 24 kompor yang dirangkai di lantai oven dengan pipa penyalur minyak tanah (Gambar 8). Tangki diletakkan lebih tinggi agar minyak tanah dapat mengalir. Pada pipa penghubung dipasang karburator untuk mengatur volume aliran minyak.

Kompor Smith saat ini tidak dipakai lagi karena target suhu tinggi pada fase pengeringan sulit tercapai. Selain itu penggunaan kompor Smith dapat mengakibatkan kontaminasi terhadap rasa dan aroma tembakau kering yang dihasilkan.

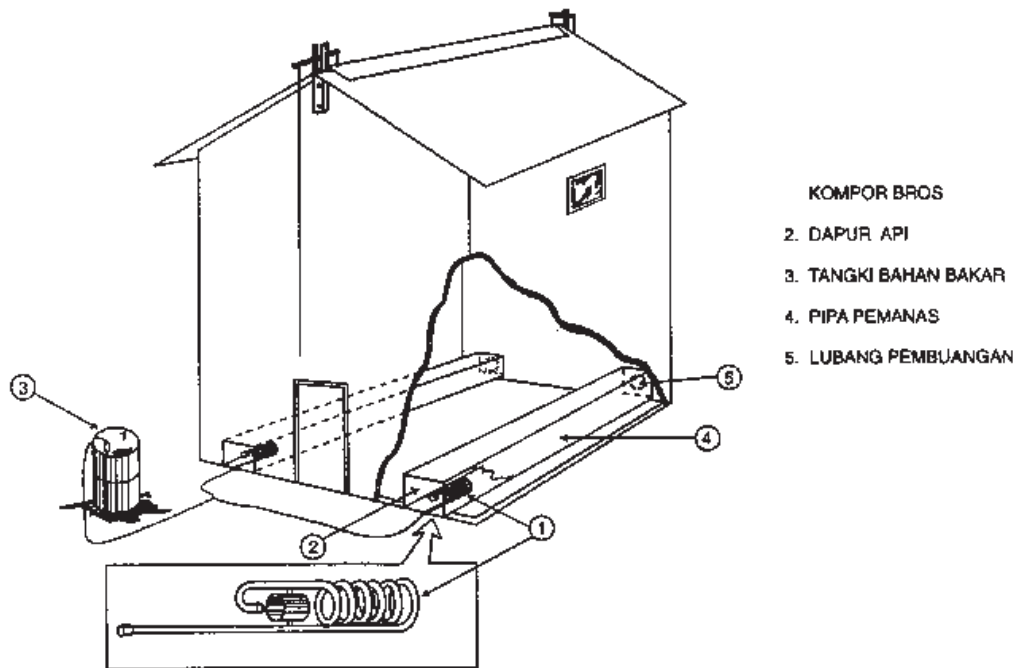


Gambar 8. Skema konstruksi sistem pemanas kompor Smith
 (Sumber: Tirtosastro *et al.*, 1983)

b. Kompor Bros

Kompor Bros berbentuk spiral terbuat dari pipa logam ($D = 2,0-2,5$ cm). Penyalaan kompor dimulai dengan pemanasan pipa spiral lebih dahulu untuk menghasilkan uap minyak tanah yang lewat didalamnya. Selanjutnya kompor dinyalakan pada mulut pipa tersebut. Skema penggunaan kompor Bros seperti Gambar 9. Tangki minyak diletakkan di menara dengan ketinggian 7 m atau lebih sehingga aliran minyak tanah bertekanan cukup besar pada saat melewati pipa spiral.

Sistem pemanas kompor Bros dapat menggunakan instalasi BBK (Gambar 4) atau yang lebih sederhana. Di beberapa daerah seperti Lombok, Jombang, dan Mojokerto, pipa pindah panas diberi lubang ($D = 1,0-1,5$ cm) pada jarak 20-25 cm sebanyak dua sampai tiga baris pada permukaan pipa panas. Penggunaan pipa pindah panas berlubang akan lebih mengefisienkan penggunaan bahan bakar karena pemanasan dilakukan secara langsung meskipun tidak seluruhnya. Kontaminasi terhadap kerosok masih dapat diterima asal api kompor berwarna biru. Saluran pipa pindah panas juga dapat dibuat dari pasangan batu bata yang diberi lubang (Gambar 9).

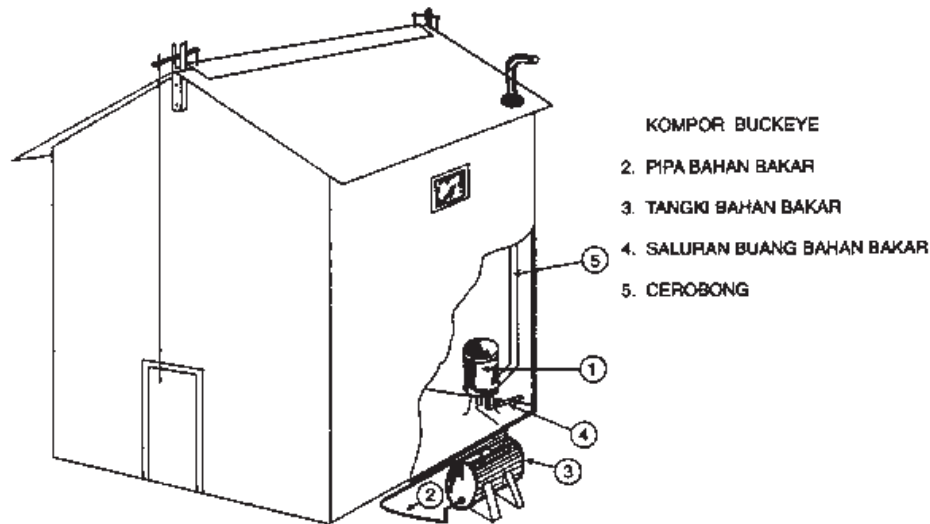


Gambar 9. Skema konstruksi sistem pemanas kompor Bros
(Sumber: Tirtosastro *et al.*, 1983)

c. Kompor Buckeye

Kompor Buckeye dikenalkan oleh PT BAT di Bali dan Lombok sejak tahun tujuh puluhan. Pada prinsipnya minyak tanah dituangkan pada plat panas sehingga menguap dan terbakar. Pembakaran dapat berlangsung sempurna karena terjadi aliran udara dari bawah ke atas melewati lubang-lubang di plat pembakaran sehingga kebutuhan udara untuk pembakaran tersedia cukup. Model kompor seperti pada Gambar 10. Penggunaan panas pada kompor Buckeye lebih efisien karena kompor dan cerobong diletakkan di dalam oven, sehingga mengurangi jumlah panas yang hilang.

Seperti halnya sistem pemanas bahan bakar kayu, kelancaran pembakaran dipengaruhi oleh tingginya cerobong asap dan kelancaran karburator dalam mengatur aliran minyak tanah. Jumlah tetesan minyak tanah yang jatuh pada plat pembakaran harus tepat agar segera menguap dan terbakar sempurna, sehingga diperlukan keseimbangan yang tepat antara tetesan minyak tanah, tinggi cerobong, dan lubang aliran udara. Jika penetesan minyak tanah terlalu banyak dan tidak segera terbakar akan menghambat pembakaran sehingga mengakibatkan gangguan stabilitas suhu udara di dalam ruang oven.

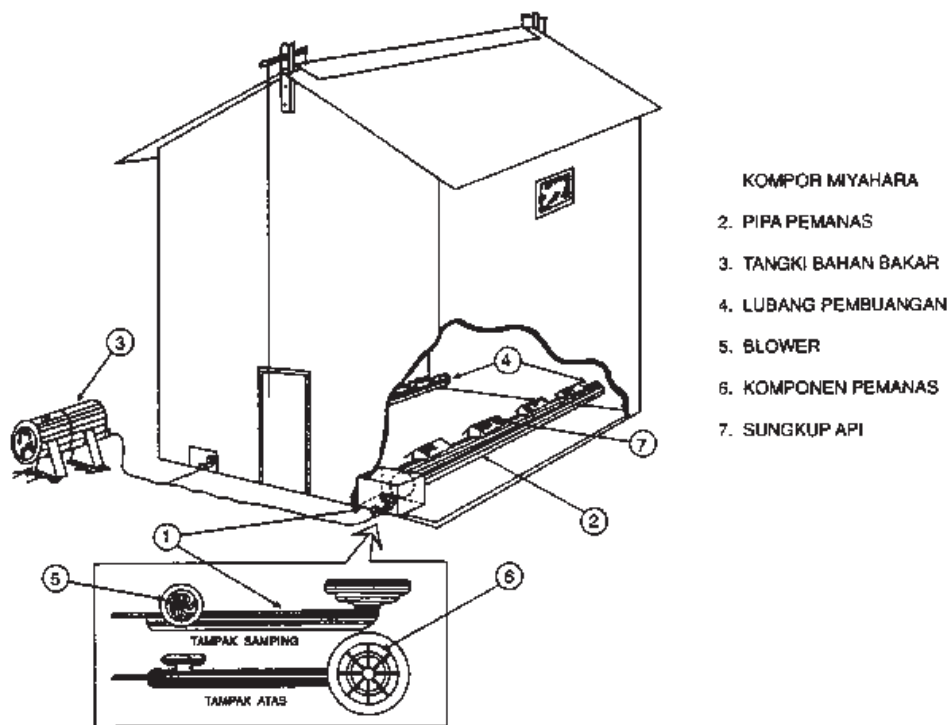


Gambar 10. Skema konstruksi sistem pemanas kompor Buckeye
(Sumber: Tirtosastro *et al.*, 1983)

d. Kompor Miyahara

Kompor Miyahara memerlukan energi listrik untuk menggerakkan kipas yang mengalirkan udara panas. Kipas dipasang pada setiap unit kompor, masing-masing berkekuatan 50-75 watt. Tungku berbentuk bulat lebih dulu dipanaskan dengan api spiritus dan setelah panas akan segera menguapkan kabut minyak tanah yang melewatinya sehingga akan mempercepat pembakaran. Nyala yang dihasilkan cukup baik, suhu dapat diatur dengan mengatur besarnya aliran minyak tanah dan kecepatan kipas. Sistem distribusi panas pada kompor Miyahara (Gambar 11) sama seperti pada sistem distribusi panas kompor Bros.

Nyala api kompor Miyahara cukup stabil sehingga tidak memerlukan pengawasan terus menerus. Untuk setiap oven ukuran $6 \times 6 \times 7 \text{ m}^3$ dengan kapasitas 3-4 ton daun tembakau diperlukan empat kompor Miyahara yang menyala penuh pada fase pengeringan sedangkan pada fase penguningan cukup dengan dua kompor. Kelemahan kompor ini adalah: 1) memerlukan energi listrik sehingga tidak dapat dipasang di daerah-daerah tanpa energi listrik, dan 2) arah tungku menghadap ke atas sehingga mengakibatkan panas tidak dapat merata dan menjadikan pipa pindah panas mudah keropos.



Gambar 11. Skema konstruksi sistem pemanas kompor Miyahara
(Sumber: Tirtosastro *et al.*, 1983)

Kebutuhan bahan bakar dan mutu kerosok

Tirtosastro *et al.* (1983), telah meneliti kebutuhan bahan bakar dan mutu kerosok yang dihasilkan menggunakan oven berukuran 6 x 6 x 7 m³ dengan isi 3,5 ton daun tembakau. Kompor Smith ternyata lebih efisien karena hanya memerlukan 1,07 l/kg kerosok. Konsumsi minyak tanah yang paling tinggi adalah untuk kompor Buckeye yang memerlukan 1,61 l/kg kerosok (Tabel 2). Kompor Miyahara dan Bros juga cukup efisien karena menggunakan pipa pindah panas yang berlubang.

Tabel 2. Konsumsi minyak tanah dan lama kiuring beberapa jenis kompor pada pengovenan daun tembakau virginia

Kompor	Konsumsi minyak tanah	Waktu kiuring
	l/kg kerosok	jam
Bros	1,29	91,00
Smith	1,07	100,25
Miyahara	1,38	89,75
Buckeye	1,61	89,25
BBK		103,23

Sumber: Tirtosastro *et al.* (1983)

Kompor Smith lebih efisien bahan bakar (1,07 l/kg) karena pemanasannya langsung. Namun demikian kompor ini tidak dapat mencapai target suhu pengeringan (60-70 °C) se-

hingga memerlukan waktu pengovenan lebih lama dan mutu kerosok yang dihasilkan lebih rendah dibanding sistem pemanas lain (Tabel 3).

Kompors Bros diletakkan dalam tungku di luar oven, tetapi lubang-lubang pada saluran api yang terbuat dari batu-bata (Gambar 9) mengurangi jumlah panas yang terbuang. Demikian juga untuk kompor Miyahara (Gambar 11). Pada kompor Buckeye penyebaran panasnya hanya melalui bagian pojok dinding (Gambar 10) sehingga penyebaran panas tidak efisien.

Dari beberapa macam oven dengan BBK maupun BBM tanah, ternyata kompor Miyahara dan Buckeye dapat menghasilkan mutu lebih baik (Tirtosastro *et al.*, 1983). Mutu I-IV lebih dari 60%, sedangkan dengan sistem pemanas lain mutu I-IV kurang dari 55% (Tabel 3). Menurut PT Perkebunan XIX sekarang PTP Nusantara X hasil pengovenan dinilai baik jika mutu I-IV lebih dari 50% (Tabel 3). Suhu yang naik-turun akan mengganggu perubahan kimia seperti yang diharapkan. Jika suhu tidak mencapai target yang ditetapkan dapat mempengaruhi optimasi reaksi biokimia pembentukan mutu.

Tabel 3. Mutu tembakau hasil pengovenan dengan kompor bahan bakar minyak tanah dan kayu

Sistem pemanas	Mutu I-IV	Kandungan gula	Kandungan nikotin
		%	
Bros	62,06	19,19	1,10
Smith	53,28	21,08	1,08
Miyahara	62,66	21,38	1,10
Buckeye	61,51	22,08	1,04
BBK	50,49	20,65	1,11

Sumber energi alternatif

Jika di dalam oven terdapat tembakau virginia sebanyak empat ton dengan kandungan air 85-95% kemudian diuapkan sehingga kandungan airnya tinggal 2-3% setelah menjadi kerosok, maka jumlah air yang harus diuapkan mencapai 3,3-3,7 ton. Jika luas tanaman tembakau mencapai 40.000 ha/th akan dihasilkan 200.000-300.000 ton daun. Untuk memproses menjadi 0,75-1,25 ton kerosok/ha harus mengeringkan dan menguapkan air 170.000-190.000 ton/th dan memerlukan 40-45 juta liter bahan bakar setara minyak tanah setiap tahun. Berdasarkan perhitungan ini nampak bahwa pengolahan daun tembakau virginia mengkonsumsi minyak tanah dalam jumlah cukup besar.

Penggunaan bahan bakar untuk menghasilkan kerosok virginia FC perlu mempertimbangkan berbagai aspek sebagai berikut:

Harganya murah dan tersedia cukup di pasaran

Tidak mengakibatkan polusi dan tidak mudah menimbulkan kebakaran.

Tidak mengganggu kelestarian lingkungan

Mempunyai daya bakar tinggi sehingga mudah mencapai target suhu yang ditetapkan.

Panas yang dihasilkan pada target suhu tertentu cukup stabil.

Energi surya tersedia cukup, harganya murah, dan dapat mencapai target suhu tinggi, tetapi tidak tersedia setiap waktu. Padahal selama pengovenan berlangsung tidak boleh terjadi penurunan suhu. Kesulitan ini dapat diatasi dengan cara menyediakan energi alternatif yang berasal dari energi konvensional pada malam hari. Untuk menggerakkan blower dapat menggunakan teknologi fotovoltaik yang merubah tenaga surya menjadi tenaga listrik dan pada malam hari dapat memanfaatkan energi surya yang telah disimpan dalam baterai kering.

Minyak tanah selama ini digunakan sebagai bahan bakar dan memenuhi sebagian besar persyaratan tersebut di atas. Namun demikian karena persediaan minyak bumi terbatas, maka di masa depan penggunaan minyak tanah tidak direkomendasikan oleh Pertamina (1992). Bahan bakar kayu memerlukan tenaga juru api dengan keahlian khusus yang harus bekerja berat. Jika konsumsinya tidak direncanakan dengan baik maka dapat mengganggu program kelestarian lingkungan, khususnya penghijauan. Kebutuhan kayu bakar mencapai 3-4 m³/oven (Tirtosastro *et al.*, 1983).

Tirtosastro dan Darmono (1983) telah mencoba beberapa jenis bahan bakar cair menggunakan beberapa jenis kompor yang telah ada seperti kompor Bros, Miyahara, dan Buckeye. Berdasar hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa bahan bakar minyak solar, minyak residu, dan minyak bakar memerlukan kompor khusus yang dilengkapi aerasi yang baik. Pembakaran akan lebih mudah jika bahan bakar diuapkan lebih dahulu sebelum dibakar. Dapat diketahui juga bahwa kompor Miyahara dapat bekerja dengan bahan bakar minyak solar dan hasilnya seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengovenan daun tembakau virginia menjadi kerosok virginia FC dengan bahan bakar minyak solar dan minyak tanah

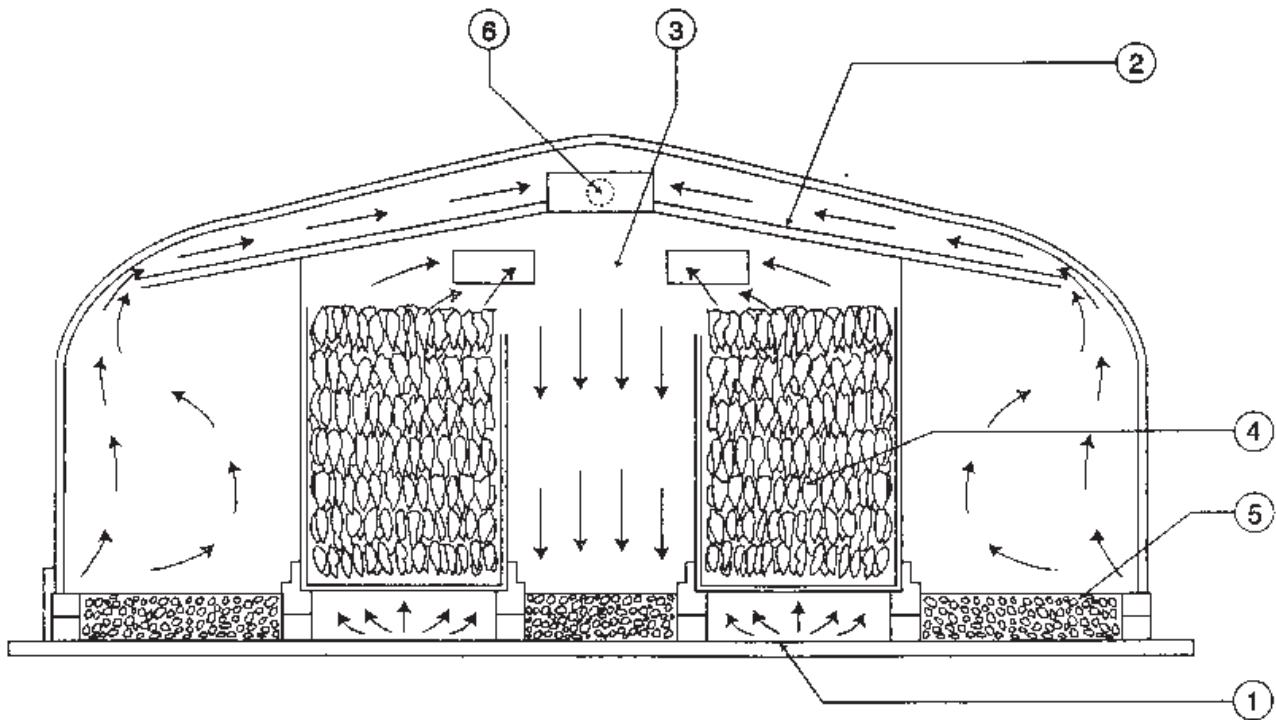
Parameter yang diamati	Bahan bakar	
	Minyak solar	Minyak tanah
Kebutuhan bahan bakar (l/kg kerosok)	1,76	1,71
Biaya bahan bakar (Rp/kg kerosok) ^{*)}	287,20,-	256,50,-
Waktu pengovenan (jam)	94,50	95,50
Mutu (I-IV) (%)	32,20	44,98
Kandungan gula (%)	17,27	16,13
Kandungan nikotin (%)	1,45	1,60

Sumber: Tirtosastro dan Darmono (1983)

*) Termasuk subsidi pemerintah untuk BBM solar Rp67,-/l dan minyak tanah Rp184,14,-/l.

Usaha untuk mencari sumber energi alternatif telah banyak dilakukan antara lain dengan memanfaatkan energi surya. Huang (*dalam* Chiba *et al.*, 1979) telah melakukan percobaan oven dengan energi surya dan energi dari bahan bakar konvensional (Gambar 12). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengovenan untuk menghasilkan kerosok virginia FC menggunakan energi surya dapat menghemat bahan bakar 37%. Panas surya ditangkap dengan kolektor yang terdiri atas tumpukan kerikil. Pada malam hari saat tidak tersedia energi surya digunakan LPG sebagai energi pengganti. Percobaan tersebut menggunakan oven ukuran

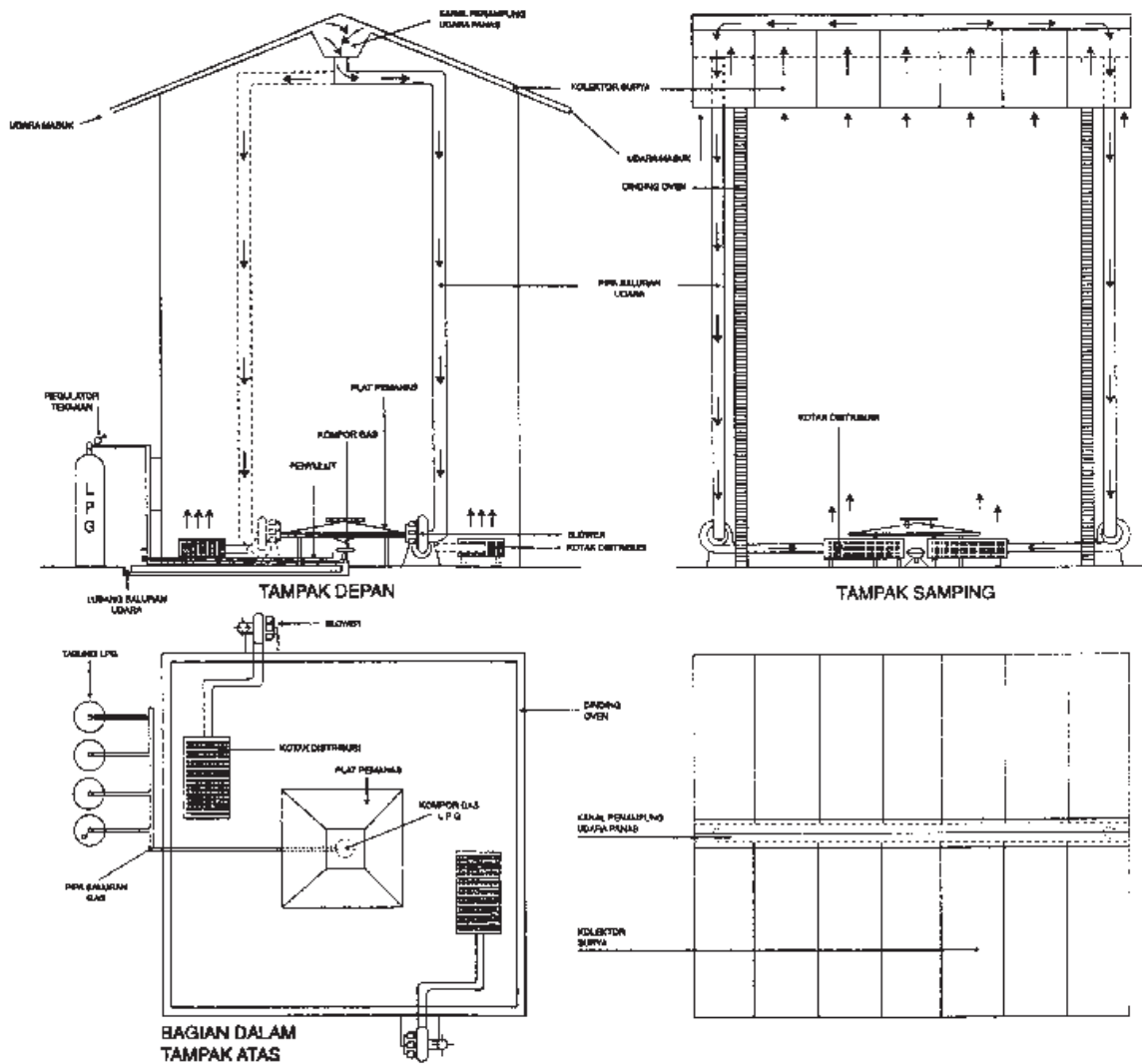
13,2 x 3,5 x 3,6 m³. Untuk mendistribusi udara panas ke dalam ruang oven diperlukan kipas 4,25 m³/menit.



- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1. Saluran udara | 2. Kolektor surya |
| 3. Udara panas | 4. Daun tembakau |
| 5. Kerikil penyimpan panas | 6. Kipas |

Gambar 12. Skema konstruksi oven dengan energi surya dari Huang (dalam Chiba *et al.*,1979)

Tirtosastro *et al.* (1997) menggunakan dua sumber energi masing-masing energi surya dan energi LPG. Model sistem pemanas seperti Gambar 13. Hasil percobaan menunjukkan diperoleh penghematan penggunaan energi sebesar 10% dan target suhu pada masing-masing fase pengolahan dapat dipenuhi. Kebutuhan LPG pada penelitian tersebut mencapai 0,8-0,9 kg/ha kerosok.



Gambar 13. Skema konstruksi oven dengan energi surya dan energi LPG (Tirtosastro *et al.*, 1997)

Pengolahan menjadi tembakau rajangan

Prinsip pengolahan

Pengolahan tembakau virginia menjadi rajangan hanya dilakukan di daerah Bojonegoro dan sekitarnya. Hal ini akibat hanya tembakau virginia rajangan yang ditanam di daerah tersebut yang cocok sebagai bahan baku industri rokok khususnya rokok kretek. Secara umum perbedaan cara pengolahan tembakau virginia menjadi kerosok FC dan rajangan ditinjau dari beberapa parameter seperti pada Tabel 5.

MILIK PERPUSTAKAAN
BALAI PENELITIAN
AKAU
DAN TANAMAN SESEAT

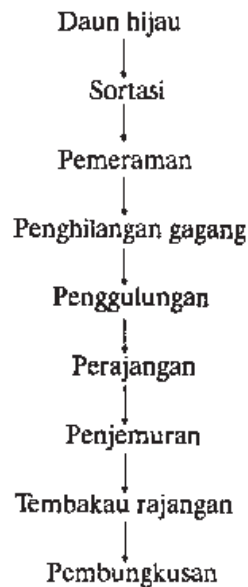
Tabel 5. Perbedaan cara pengolahan daun tembakau virginia menjadi kerosok kering oven dan rajangan

Parameter	Kerosok	Rajangan
Tembakau kering	Lembaran	Rajangan
Warna	Kuning	Kuning
Kandungan gula	Tinggi (+ + + + +)	Tinggi (+ + + +)
Penguningan:		
- Sumber energi	Udara panas buatan	Udara panas surya
- Waktu (jam)	24-72	24-72
- Suhu (°C)	38-42	25-35
Pengikatan warna:		
- Sumber energi	Udara panas buatan	Panas surya
- Waktu (jam)	15-30	8-10
- Suhu (°C)	42-54	35-40
Pengeringan:		
- Sumber energi	Panas buatan	Panas surya ^{*)}
- Waktu (jam)	20-30	8-10
- Suhu (°C)	54-60	35-40

*) Bersamaan dengan fase pengikatan warna

(+) Skor

Adapun tahap pengolahan daun rajangan dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Diagram alir pengolahan tembakau rajangan virginia

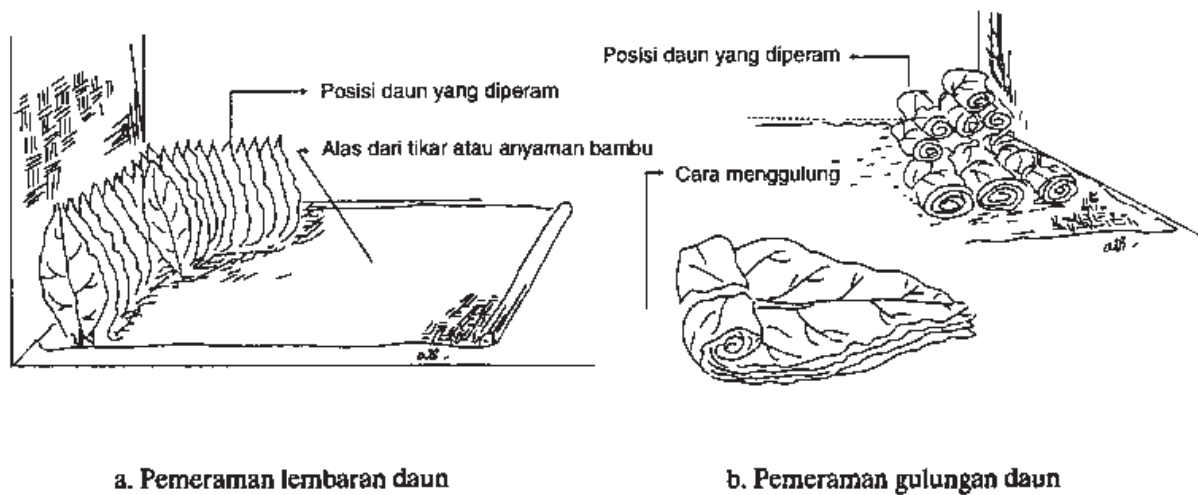
Sortasi daun hijau

Sortasi bertujuan untuk memilah daun sesuai tingkat kemasakan sebelum dilakukan pemeraman, sehingga diperoleh daun yang mempunyai kesamaan waktu atau lama pemeraman. Dalam sortasi daun dikelompokkan menjadi empat, yaitu: 1) daun kelewat masak, 2) daun tepat masak, 3) daun kurang masak, dan 4) daun cacat.

Pemeraman, penghilangan gagang, dan penggulungan

Pemeraman bertujuan untuk meningkatkan suhu agar aktivitas enzim berjalan lebih tinggi dalam merombak klorofil dan pati, sehingga diperoleh daun yang berwarna kuning dengan aroma yang khas. Cara pemeraman adalah menumpuk atau menata daun sesuai tingkat kemasakan dengan gagang berada di bawah pada lantai yang diberi alas tikar atau gedeg untuk menghindari pengotoran (Gambar 15a). Demikian juga dinding jika memungkinkan diberi pelapis tikar atau gedeg untuk menghindari suhu udara terlalu dingin pada malam hari, kemudian tumpukan daun tersebut ditutup. Pemeraman diakhiri apabila daun telah berwarna kuning, kemudian gagang daun dihilangkan secara hati-hati untuk menghindari memar, dan selanjutnya dilakukan penggulungan.

Pemeraman dapat juga dilakukan dengan cara menumpuk gulungan daun yang telah dihilangkan gagangnya. Satu gulungan daun terdiri atas 15-20 lembar daun (Gambar 15b).

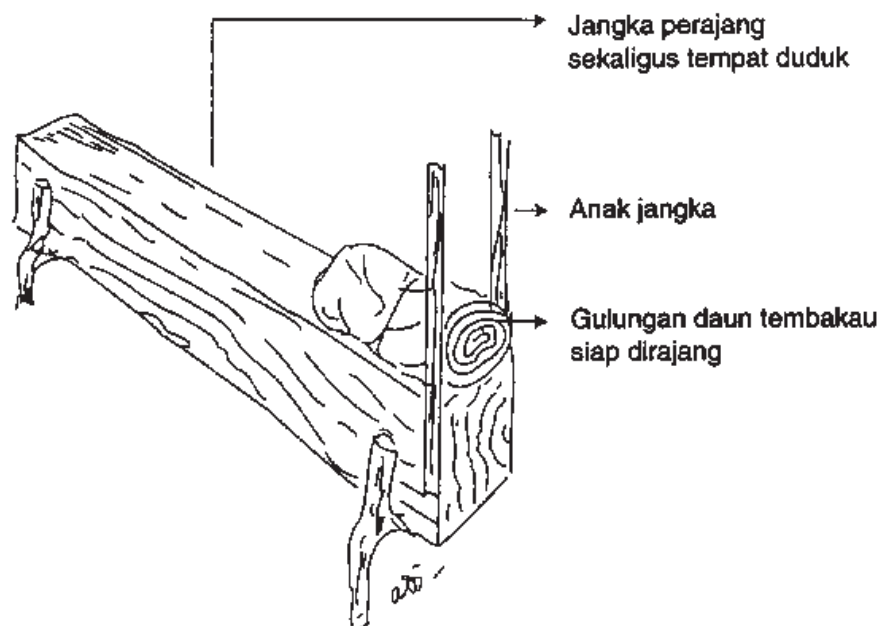


Gambar 15. Cara mengatur daun pada tahap pemeraman
(Sumber: Kuntjoro dan Subiyakto-Sudarmo, 1997)

Perajangan

Perajangan dilakukan pada waktu malam hari sampai pagi hari. Caranya dengan memotong gulungan daun yang telah selesai diperam. Gulungan daun dimasukkan pada lubang alat perajang (Gambar 16) kemudian diiris dengan pisau yang tajam dan ukuran ketebalan rajangan

antara 1-2 mm. Perajangan harus dengan pisau yang tajam karena jika pisau kurang tajam hasil rajangan akan memar yang dapat menurunkan mutu.



Gambar 16. Alat perajang atau jangka pada pengolahan tembakau virginia
(Sumber: Kuntjoro dan Sublyakto-Sudarmo, 1997)

Penjemuran

Hasil rajangan dihamparkan di atas widik, kemudian dijemur di panas matahari (Gambar 17). Widik atau rigen adalah anyaman bilah-bilah bambu ukuran $75 \times 150 \text{ cm}^2$ yang diberi bingkai untuk menjemur rajangan daun tembakau. Anyaman dibuat jarang dengan lubang 5-10 mm dan ukuran bilah bambu yang dianyam 4-5 mm.

Agar pengeringan merata, pada tengah hari dilakukan pembalikan rajangan. Penjemuran dianggap selesai apabila rajangan dipegang cukup kasar dan mudah patah. Kemudian widik beserta tembakau di atasnya ditumpuk di dalam ruangan tertutup selama satu sampai dua hari agar rajangan menjadi lemas. Selanjutnya dilipat menjadi segi empat berukuran $20 \times 25 \text{ cm}^2$ dan diatur di dalam besek. Satu besek berukuran $50 \times 40 \times 25 \text{ cm}^3$ dapat memuat 30-50 kg tembakau rajangan kering.



Gambar 17. Penjemuran tembakau rajangan virginia

DAFTAR PUSTAKA

- Chiba, S., Y. Kushida, dan M. Sasaki. 1979. Pengembangan teknologi untuk mesin curing baru demi penghematan bahan bakar minyak. The Japan Tobacco and Salt Corporation, Jakarta.
- Chortyk, O.T. 1967. Comparative studies on brown pigments of tobacco. *Tob. Sci.* XI:137-139
- Collins, W.K. and S.N. Hawks. 1993. Principles of flue cured tobacco production. N.C. State University, Raleigh, N.C.
- Eskin, N.A.M., H.M. Henderson, dan R.J. Townsend. 1971. Biochemistry of foods. Academic Press, New York.
- Hall, C.W. 1971. Farm drying crops. The Avi Publ. Comp., Inc. Westport, Connecticut.
- James, R.W. 1967. Some chemical aspects of curing. *Australian Tobacco Growers Bull.*, 11: 9-10.
- Kuntjoro, A. dan Subiyakto-Sudarmo. 1997. Budi daya tembakau virginia. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat
- Soetjipto. 1991. Pascapanen tembakau virginia FC. Informasi Teknis No. 11/06/91. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang.
- Tirtosastro, S. dan Darmono. 1983. Penggunaan bahan bakar solar pada pengomprongan tembakau virginia. *Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri*, Vol. VIII No. 46, April-Juli, 1983.
- , dan Budi-Saroso. 1983. Sistem pemanas untuk pengomprongan tembakau virginia. *Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri*, Vol. VIII No. 47-48, Juli-Desember 1983.
- , Subandi, dan Darmono. 1997. Penggunaan energi surya dan energi gas pada pengovenan tembakau virginia. Laporan Penelitian Proyek Alsintan.
- Tso, T.C. 1972. Physiology and biochemistry of tobacco plants. Hutchinson and Rose, Inc., Stroudsburg.
- Voges, E. 1984. Tobacco encyclopedia. *Tob. J. Int. Publ.*, Mainz, FRG.
- Wanrooy, G.L. 1951. Penuntun bercocok tanam dan membuat tembakau sigaret. J.B. Wolters Groningen, Jakarta.
- Wilson, J.C. 1987. Effect harvest curing and storage on flue cured tobacco quality. Symposium Chilean Nitrate Fertilizer and Prod. Tech. for High Quality Flue Cured Tobacco. Nanjing, July 13-17, 1987.