

# Persoalan Energi di Sektor Industri Pedesaan Jawa Barat\*

Hadi SOEASTRO

## PENGANTAR

Studi tentang peranan energi dalam industri pedesaan di Indonesia masih sangat langka. Secara umum belum banyak diketahui tentang peranan energi dalam meningkatkan produktivitas tenaga kerja dan penyerapan tenaga kerja. Sebenarnya, peranan sektor industri dalam pembangunan desa itu sendiri belum dikaji secara mendalam. Informasi dan data yang setiap tahun dikumpulkan oleh Departemen Dalam Negeri mengenai keadaan pedesaan di Indonesia dapat dijadikan titik tolak untuk meneliti kaitan di atas secara lebih mendalam. Seperti terlihat dalam Tabel 1, produksi desa semakin meningkat dengan meningkatnya kegiatan sektor industri.

Untuk Propinsi Jawa Barat, di sejumlah 3,7% keseluruhan desa-desa mata pencaharian lebih dari 55% penduduk adalah di sektor industri. Dari jumlah desa-desa ini, lebih dari 50% termasuk kelompok desa dengan produksi tinggi (lebih dari Rp 100 juta per tahun), sedangkan hanya sejumlah 8,1% termasuk kelompok desa dengan produksi rendah (kurang dari Rp 50 juta per tahun). Sebaliknya, di desa-desa di mana lebih dari 55% penduduk bergerak di bidang pertanian (sebanyak 85,1% desa-desa di Jawa Barat), sekitar 38% desa-desa termasuk kelompok desa dengan produksi tinggi dan sekitar 28% desa-desa masih termasuk kelompok desa dengan produksi rendah.

Dalam buku Repelita III untuk Jawa Barat dikonstatir bahwa penduduk Jawa Barat yang bergerak di sektor pertanian secara rata-rata mempunyai tanah kurang dari 0,62 ha per keluarga. Atas dasar ini disimpulkan bahwa

---

\*Diambil dari Hadi SOEASTRO, Raymond ATJE, Nancy K. SUHUT, Michael B. SOE-BAGYO dan H. SARDJITO, *Energi dan Pemerataan* (Jakarta: CSIS, 1983), hal: 137-192.

Tabel 1

## KEGIATAN EKONOMI DAN PRODUKSI DESA -- JAWA BARAT, 1977/1978

| Mata Pencarian<br>Lebih dari 55% Penduduk | Distribusi Desa (%)<br>Berdasarkan Besarnya Produksi Per Tahun |                               |                           | Persentase dari<br>Jumlah Desa |
|---|--|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
|   | Kurang dari<br>Rp 50 juta                                      | Rp 50 juta s/d<br>Rp 100 juta | Lebih dari<br>Rp 100 juta |                                |
| Pertanian                                 | 28,3   | 33,4                          | 38,3                      | 85,1                           |
| Industri                                  | 8,1  | 38,3                          | 53,7                      | 3,7                            |
| Jasa dan Perdagangan                      | 32,7   | 29,1                          | 38,2                      | 11,2                           |

*Sumber:*

Diolah dari data yang terdapat dalam *Perkembangan dan Analisa Desa Swadaya, Swakarya, Swasembada, Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Barat - 1977/1978* (Bandung: Pemerintah Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Barat, 1979).

daya dukung tanah pertanian terhadap lapangan kerja di bidang pertanian sudah tidak memadai lagi, dan akan mengakibatkan semakin sulitnya lapangan kerja di pedesaan. Hal ini berarti bahwa bidang kegiatan di luar pertanian perlu digalakkan. Implikasinya terhadap sektor energi di pedesaan tidak dapat diabaikan, antara lain mengingat bahwa perubahan struktur ekonomi pedesaan ini melibatkan pergeseran dari sektor ekonomi yang tidak banyak menggunakan energi (di luar energi manusia dan hewan) ke sektor ekonomi yang membutuhkan bahan bakar yang meningkat sesuai dengan "dalamnya" proses pengolahan (produksi).

Jawa Barat dipilih sebagai wilayah pengkajian karena kayu bakar masih merupakan bahan bakar utama bagi kegiatan industri pedesaan, sementara penyediaannya, dikaitkan dengan masalah lingkungan yang dihadapi di Jawa Barat yang dianggap cukup serius.<sup>1</sup>

Analisa ini meninjau beberapa persoalan energi yang dihadapi oleh industri di pedesaan. Persoalan-persoalan ini menyangkut keadaan permintaan dan penawaran energi di sektor industri pedesaan, pasar dan distribusi energi di pedesaan pada umumnya, dan peranan energi dalam berbagai proses produksi di sektor industri pedesaan. Di satu pihak memang dapat dikatakan bahwa tinjauan mengenai persoalan-persoalan di atas relatif tidak rumit mengingat pro-

<sup>1</sup>Lihat misalnya penilaian Menteri PPLH, Emil Salim, yang diberitakan dalam tulisan berjudul "Masalah Lingkungan Hidup di Jawa Barat Sudah Berat," *Kompas*, 8 Juli 1980. Antara lain disebutkan besarnya akibat erosi terhadap pelumpuran dan perusakan daerah hulu sungai di Jawa Barat, khususnya di daerah Cirebon dan Garut. Untuk penghijauan, program reboisasi dan penghijauan meliputi kurang lebih 70.000 ha dengan biaya Rp 2 sampai 3 milyar setiap tahunnya.

ses produksi di sektor industri pedesaan masih sederhana. Di sektor ini sebagian terbesar dari kebutuhan bahan bakar dipekerjakan secara thermis, sedangkan untuk kegiatan mekanis peranan energi (di luar energi manusia dan hewan) masih terbatas. Di pihak lain, seperti halnya dengan penelitian mengenai energi pedesaan pada umumnya, dijumpai berbagai kesulitan yang ditimbulkan oleh luasnya penggunaan jenis-jenis bahan bakar yang belum distandardisasi, seperti kayu bakar dan limbah pertanian.

### SURVEI ENERGI DI SEKTOR INDUSTRI PEDESAAN DI JAWA BARAT (1980)

Untuk meneliti persoalan-persoalan di bidang energi yang dihadapi oleh sektor industri pedesaan telah dilakukan suatu survei di empat kabupaten di Jawa Barat (Cirebon, Ciamis, Garut dan Serang) terhadap 70 usaha industri pedesaan yang meliputi 20 jenis industri (pada lima digit kode industri) yang terutama di Jawa Barat. Survei dilakukan selama periode Januari-Maret 1980.

Tabel 2 merupakan daftar ke-20 jenis industri yang disurvei, lokasi industri tersebut dan banyaknya contoh untuk setiap jenis industri. Menurut Sensus Industri 1974/1975 ke-20 jenis industri ini menggunakan sekitar 70% seluruh bahan bakar yang dikonsumsi oleh industri rumah tangga/kerajinan rakyat di Jawa Barat. Dari ke-20 jenis industri ini sejumlah sembilan jenis industri (31179, 31182, 31220, 31242, 31250, 36120, 36410, 36420, dan 38112) termasuk industri yang sangat padat energi.

Survei dilakukan dengan mengisi daftar pertanyaan (questionnaire) atas dasar wawancara, pengukuran langsung, dan pengamatan proses produksi. Pertanyaan-pertanyaan dikelompokkan dalam: (a) jenis dan lokasi perusahaan; (b) produksi dan tenaga kerja; (c) kebutuhan bahan baku; (d) kebutuhan bahan bakar; (e) gangguan dalam penyediaan bahan baku; (f) gangguan dalam penyediaan bahan bakar; (g) skema produksi; (h) penggunaan peralatan yang berkaitan dengan penggunaan energi; (i) gangguan dalam produksi; (j) proses produksi (hasil pengamatan); (k) hasil produksi per proses (hasil pengamatan); dan (l) persoalan-persoalan yang berhubungan dengan substitusi bahan bakar.<sup>1</sup>

Lokasi industri ditetapkan berdasarkan kabupaten di mana juga dilakukan survei mengenai konsumsi energi oleh sektor rumah tangga desa. Untuk setiap jenis industri diambil rata-rata tiga perusahaan sebagai contoh, dan untuk hampir semua kasus, contoh perusahaan dalam jenis industri yang sama

<sup>1</sup>Instrumen survei beserta perincian dan pembahasan pelaksanaan survei ini terdapat dalam Lampiran, Bagian Keempat di buku *Energi dan Pemerataan*.

Tabel 2

## DAFTAR INDUSTRI PEDESAAN DI JAWA BARAT YANG DISURVEI

| Nomor | Kode Industri | Jenis Kegiatan        | Lokasi Industri      | Banyaknya Contoh |
|-------|---------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| 1.    | 31140         | Ikan Pindang          | Cirebon              | 4                |
| 2.    | 31151         | Minyak Kelapa/Klentik | Ciamis               | 3                |
| 3.    | 31169         | Kopra                 | Ciamis               | 3                |
| 4.    | 31171         | Mie                   | Cirebon              | 3                |
| 5.    | 31171         | Sohun                 | Cirebon              | 2                |
| 6.    | 31179         | Roti                  | ( Cirebon<br>Garut ) | ( 3<br>3 ) 6     |
| 7.    | 31182         | Gula Kelapa           | Ciamis               | 3                |
| 8.    | 31190         | Dodol                 | Garut                | 3                |
| 9.    | 31220         | Teh Hijau             | Garut                | 3                |
| 10.   | 31241         | Kecap                 | Cirebon              | 3                |
| 11.   | 31242         | Tahu                  | Cirebon              | 4                |
| 12.   | 31242         | Tempe                 | Cirebon              | 2                |
| 13.   | 31250         | Krupuk/Emping         | ( Cirebon<br>Garut ) | ( 6<br>3 ) 9     |
| 14.   | 32114         | Batik                 | Cirebon              | 3                |
| 15.   | 32310         | Penyamakan Kulit      | Garut                | 3                |
| 16.   | 35290         | Minyak Sereh          | Garut                | 3                |
| 17.   | 36330         | Pembakaran Kapur      | ( Ciamis<br>Garut )  | ( 3<br>1 ) 4     |
| 18.   | 36410         | Batu Bata             | ( Cirebon<br>Garut ) | ( 3<br>1 ) 4     |
| 19.   | 36420         | Genteng               | Cirebon              | 2                |
| 20.   | 38111         | Pandai Besi           | Serang               | 3                |

diambil dari desa-desa yang berbeda. Untuk bagian yang terbesar, desa-desa ini terletak dalam kecamatan yang sama. Contoh survei ini meliputi 20 kecamatan.

## KEGIATAN PRODUKSI

Industri di pedesaan pada umumnya merupakan usaha-usaha yang masih bersifat informal. Dalam studi Hidayat diajukan beberapa ciri pokok sektor informal, yaitu: (a) kegiatan usaha yang tidak terorganisasi dengan baik; (b) pada umumnya unit usaha tidak mempunyai izin usaha; (c) pola kegiatan usaha tidak teratur dengan baik, misalnya dalam hal jam kerja; (d) pada umumnya bantuan pemerintah belum sampai ke sektor ini; (e) teknologi yang dipergunakan bersifat primitif; (f) modal dan perputaran usaha relatif kecil sehingga skala operasi juga relatif kecil; (g) pada umumnya unit usaha ter-

masuk golongan "one-man-enterprises" dan mempekerjakan anggota keluarga sebagai buruh; (h) sumber dana modal usaha pada umumnya berasal dari tabungan sendiri atau dari lembaga keuangan yang tidak resmi; (i) perseediaan barang untuk produksi berjumlah kecil dan dengan mutu yang berubah-ubah.<sup>1</sup>

Hasil survei terhadap 20 jenis industri menunjukkan bahwa hampir sebesar 50% dari contoh merupakan usaha yang melakukan kegiatan produksi selama lebih dari 270 hari dalam setahun, dan hanya sekitar 12% melakukan kegiatan produksi selama kurang dari 90 hari dalam setahun. Seperti terlihat dalam Tabel 3, usaha-usaha yang telah lama berproduksi (lebih dari lima tahun) sebagian terbesar termasuk dalam kelompok yang melakukan produksi selama lebih dari 270 hari dalam setahun. Tampaknya, untuk menjalankan usaha yang teratur diperlukan waktu yang cukup lama. Ada pula kemungkinan bahwa usaha-usaha yang tidak dapat bekerja dengan teratur memang tidak dapat bertahan lama. Selain itu, beberapa jenis industri hanya bekerja secara musiman, tergantung dari ketersediaan bahan baku (jenis produk pertanian tertentu) dan faktor cuaca.

Tabel 3

KEGIATAN PRODUKSI INDUSTRI PEDESAAN DI JAWA BARAT<sup>a</sup>

| Lamanya Usaha<br>Sudah Ber-<br>produksi | Distribusi Usaha Berdasarkan Jumlah Hari Kerja/Tahun (%) |                           |                            |                        |       |
|---|--|---------------------------|----------------------------|------------------------|-------|
|   | Kurang dari<br>90 hari                                   | Antara 90<br>dan 180 hari | Antara 180<br>dan 270 hari | Lebih dari<br>270 hari | Semua |
| Kurang dari 5 tahun                     | 20,8   | 16,7                      | 12,5                       | 50,0                   | 100,0 |
| Lebih dari 5 tahun                      | 16,7   | 27,8                      | 22,2                       | 66,7                   | 100,0 |
| Semua                                   | 11,6   | 23,2                      | 15,9                       | 49,3                   | 100,0 |

Catatan: <sup>a</sup> Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).

Dalam beberapa hal, kegiatan produksi terpaksa berhenti oleh karena usaha yang bersangkutan mengalami gangguan dalam penyediaan bahan baku atau bahan bakar. Hasil survei menunjukkan bahwa sekitar 60% dari contoh pernah mengalami gangguan dalam penyediaan bahan baku, sedangkan sekitar 26% dari contoh pernah mengalami gangguan dalam penyediaan bahan bakar. Untuk kedua jenis gangguan ini alasan yang terutama adalah faktor ke-

<sup>1</sup>Penelitian Hidayat dilakukan terhadap sektor informal di daerah kota, tetapi beberapa ciri yang diajukan berlaku juga untuk sektor informal di pedesaan; lihat Hidayat, "Peranan Sektor Informal dalam Perekonomian Indonesia," dalam *Ekonomi dan Keuangan Indonesia*, Vol. 26, No. 4, Desember 1978, hal. 415-445.

tersediaan bahan-bahan tersebut di pasar. Alasan berikutnya adalah karena harga tiba-tiba melonjak. Alasan yang juga banyak diajukan adalah yang berhubungan dengan kelancaran distribusi, misalnya pesanan yang terlambat datang. Alasan lain berhubungan dengan kesulitan modal, mutu bahan, dan keadaan cuaca. Jenis-jenis gangguan ini terlihat dalam Tabel 4.

Khusus mengenai gangguan dalam penyediaan bahan bakar, Tabel 5 menunjukkan bahwa industri yang menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar utama paling sering mengalami gangguan (sekitar 31%). Jenis gangguan yang terutama adalah kenaikan harga dan pesanan yang datang terlambat. Harga bukan merupakan gangguan bagi jenis-jenis bahan bakar lainnya. Industri yang menggunakan limbah pertanian dan bahan bakar minyak (masing-masing sebesar 18% mengalami gangguan) terutama mengalami gangguan dalam hal ketersediaan bahan-bahan bakar bersangkutan di pasar.<sup>1</sup>

Tabel 4

GANGGUAN TERHADAP KEGIATAN PRODUKSI<sup>a</sup>

| Jenis Gangguan                | Banyaknya Usaha yang Mengalami Gangguan yang Bersangkutan (%) |        |
|-------------------------------|---|--------|
| 1. Bahan baku                 | 44,3  | ) 60,0 |
| 2. Bahan baku dan bahan bakar | 15,7  |        |
| 3. Bahan bakar                | 10,0  |        |
| Total                         | 70,0  |        |

Usaha-usaha yang mengalami gangguan dalam *bahan baku*:

|                              |      |
|------------------------------|------|
| - ketersediaan di pasar      | 61,9 |
| - harga (naik/mahal)         | 33,3 |
| - pesanan (datang terlambat) | 19,0 |
| - alasan lain <sup>b</sup>   | 11,9 |

Usaha-usaha yang mengalami gangguan dalam *bahan bakar*:

|                              |      |
|------------------------------|------|
| - ketersediaan di pasar      | 38,9 |
| - harga (naik/mahal)         | 27,8 |
| - pesanan (datang terlambat) | 27,8 |
| - alasan lain <sup>c</sup>   | 11,1 |

Catatan: <sup>a</sup> Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).

<sup>b</sup> Mutu, kesulitan modal, dan lain-lain.

<sup>c</sup> Keadaan cuaca.

<sup>1</sup> Contoh usaha yang menggunakan arang (pandai besi) terlalu kecil sehingga sulit dijadikan referensi.

Tabel 5

## GANGGUAN DALAM PENYEDIAAN BAHAN BAKAR

| Jenis Bahan Bakar yang Digunakan | Banyaknya Industri yang Mengalami Gangguan (%) | Jenis Gangguan |       |            |         |
|----------------------------------|--|----------------|-------|------------|---------|
|                                  |  | Ketersediaan   | Harga | Distribusi | Lainnya |
| Kayu bakar                       | 30,6   | 27,3           | 36,4  | 36,4       | —       |
| Limbah pertanian                 | 17,6   | 66,7           | —     | —          | 33,3    |
| Bahan bakar minyak               | 18,2   | 50,0           | —     | 25,0       | 25,0    |

Tinjauan di atas menunjukkan bahwa industri di pedesaan lebih kerap mengalami gangguan dalam penyediaan bahan baku daripada dalam penyediaan bahan bakar. Di antara industri-industri yang mengalami gangguan dalam penyediaan bahan bakar, usaha-usaha yang menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar utama merupakan usaha yang paling rawan. Usaha-usaha ini kerap kali dihadapi oleh perusahaan/lonjakan harga kayu bakar dan ketidaklancaran distribusinya. Masalah ini perlu mendapatkan penelitian lebih lanjut, sebab kayu bakar bagi sektor industri sudah merupakan komoditi yang komersial sifatnya. Ada kemungkinan bahwa struktur perdagangan kayu bakar jauh dari sempurna dan kedudukan konsumen yang sangat tergantung dari pedagang kayu bakar yang sangat terbatas jumlahnya sehingga bersifat monopolistik.

## PERMINTAAN, PENAWARAN DAN SISTEM DISTRIBUSI ENERGI

Setiap usaha mempunyai pertimbangan-pertimbangannya dalam menentukan volume dan jenis bahan bakar yang dibutuhkan. Dalam prakteknya, besarnya kebutuhan energi untuk sesuatu produksi tergantung dari jenis bahan bakar yang ditetapkan untuk digunakan. Dengan perkataan lain, dari sudut perusahaan, keputusan mengenai volume dan jenis bahan bakar ditetapkan secara bersama-sama. Tetapi ada kemungkinan bahwa penetapan jenis bahan bakar dilakukan melalui suatu proses uji-coba untuk memperoleh jenis bahan bakar yang dianggap paling sesuai, paling murah, atau paling mudah penganannya.

Tabel 6 menunjukkan alasan-alasan pemilihan jenis-jenis bahan bakar yang digunakan oleh industri pedesaan yang berada dalam contoh survei. Dalam kelompok usaha-usaha yang menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar utama, sejumlah 76,8% memakainya karena bahan bakar ini paling sesuai ditinjau dari segi proses atau dari segi hasil produksi (mutu, rasa, dan lain-lain). Sejumlah 32,4% menggunakannya karena alasan harga.<sup>1</sup> Untuk

<sup>1</sup>Perlu dicatat di sini bahwa bagi suatu usaha pemilihan jenis bahan bakar dapat didasarkan pada beberapa alasan sekaligus.

usaha-usaha yang menggunakan limbah, alasan karena paling sesuai juga merupakan yang paling menonjol. Alasan yang tidak kalah pentingnya adalah karena harga yang murah dan malahan dalam beberapa hal bahan bakar ini diperoleh secara cuma-cuma bersama dengan bahan baku yang diolah (misalnya tempurung dan sabut kelapa untuk usaha-usaha pembuatan minyak klentik dan ampas sereh untuk usaha-usaha pembuatan minyak sereh). Alasan yang paling menonjol untuk usaha-usaha yang menggunakan bahan bakar minyak adalah karena mudah diperoleh (65%), disusul dengan alasan harga (50%), paling sesuai dan mudah penanganannya (masing-masing 40%). Secara keseluruhan, alasan pemakaian jenis bahan bakar yang paling menonjol adalah kesesuaian jenis bahan bakar tersebut (65,2%), disusul dengan alasan harga (36,4%) dan kemudahan memperolehnya (31,8%).

Tabel 6

ALASAN PEMILIHAN JENIS BAHAN BAKAR<sup>a</sup>

| Kelompok Usaha<br>Berdasarkan<br>Bahan Bakar | Alasan (% responden bersangkutan) |           |       |                    |                                     |                       |
|--|-----------------------------------|-----------|-------|--------------------|-------------------------------------|-----------------------|
|  | Paling<br>Sesuai <sup>b</sup>     | Cuma-cuma | Murah | Mudah<br>Diperoleh | Mudah<br>Penanganannya <sup>c</sup> | Hemat<br>Pemakaiannya |
| Kayu bakar                                   | 76,5                              | —         | 32,4  | 14,7               | —                                   | —                     |
| Limbah<br>Bahan bakar                        | 52,9                              | 35,3      | 35,3  | 29,4               | —                                   | 0,6                   |
| minyak                                       | 40,0                              | —         | 50,0  | 65,0               | 40,0                                | 25,0                  |
| Arang  | x <sup>d</sup>                    | —         | —     | —                  | —                                   | x <sup>d</sup>        |
| Semua  | 65,2                              | 9,1       | 36,4  | 31,8               | 12,1                                | 13,6                  |

Catatan: <sup>a</sup> Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).

<sup>b</sup> Ditinjau dari segi proses dan hasil produksi (mutu, rasa makanan).

<sup>c</sup> Termasuk pertimbangan kebersihan dalam penggunaannya.

<sup>d</sup> Sampel usaha yang menggunakan arang terlampau kecil, dari tiga usaha yang bersangkutan kesemuanya menyatakan arang sebagai bahan bakar yang paling sesuai dan hemat dalam pemakaiannya.

Sejauh yang mengenai permintaan akan kayu bakar, hasil survei menunjukkan bahwa hampir tidak terdapat pemikiran untuk menggantikannya dengan bahan bakar lain. Apabila ada pemikiran untuk mensubstitusikannya, dalam beberapa kasus di mana memang minyak tanah merupakan alternatif, hambatan yang utama terletak pada kesulitan melakukan investasi untuk



mengganti peralatan-peralatan produksi. Walaupun demikian, usaha-usaha yang menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar utama masih menghadapi masalah membuat pemilihan jenis kayu bakar atau menjamin penyediaan jenis kayu bakar yang dianggap paling sesuai. Tabel 7 memberikan gambaran tentang masalah-masalah yang berhubungan dengan penggunaan jenis-jenis bahan bakar.

Bahan bakar di sektor industri pedesaan untuk sebagian terbesar dipekerjakan untuk memperoleh manfaat thermis, yaitu untuk merebus, mengukus, menggarang, memanggang, menggoreng dan membakar. Untuk beberapa proses tertentu, jenis kayu bakar yang dipakai tidak terlalu menentukan dan dalam hal ini pilihan biasanya diambil berdasarkan jenis bahan bakar termurah yang tersedia. Hal ini terlihat misalnya pada industri ikan pindang dengan kebutuhan akan kayu bakar untuk merebus (memasak): Untuk proses ini arang tidak sesuai karena panasnya lambat. Beberapa proses lainnya membutuhkan jenis-jenis kayu bakar tertentu dan hanya bisa diganti dengan mengorbankan mutu produksi. Untuk proses penggarangan (industri kopra), pemanggangan (industri roti), pemasakan (industri dodol), dan pembakaran (industri kapur, batu bata dan genteng) pilihan yang terbaik adalah kayu karet. Untuk usaha-usaha ini gangguan dalam penyediaan membawa akibat yang cukup dirasakan; apabila pesanan datang terlambat biasanya produksi berhenti, apabila tidak tersedia di pasar adakalanya diganti dengan kayu bakar lain yang masih memenuhi persyaratan (jati, mangga, albasia), dan apabila harga naik hampir selalu produsen terpaksa membelinya.

Limbah digunakan oleh usaha-usaha yang memperolehnya secara cuma-cuma bersama dengan bahan baku produksi. Kebutuhan bahan bakar untuk industri minyak klenik seluruhnya dapat dipenuhi oleh limbah dalam bentuk tempurung dan sabut kelapa, dan malahan besarnya limbah melebihi kebutuhan untuk bahan bakar. Sebagai contoh, 40 butir kelapa rata-rata menghasilkan 30 kg sabut dan 8 kg tempurung. Proses pemasakan bahan dari 40 butir kelapa tersebut membutuhkan kira-kira 6 kg tempurung dan 4,5 kg sabut dalam keadaan kering. Pengeringan limbah ini dilakukan dengan memanfaatkan panas selama proses produksi sebelumnya. Dalam hal ini limbah di mana tersedia di pasar, pilihan untuk menggunakannya sebagai bahan bakar didasarkan pada beberapa pertimbangan. Misalnya untuk industri tahu digunakan sekam padi karena menjamin nyala api secara kontinu, dan ada kalanya limbah digunakan atas pertimbangan harga dan pemakaian yang lebih hemat. Dalam beberapa kasus, limbah digunakan sebagai bahan bakar pendamping dan digunakan bersama-sama dengan kayu bakar (misalnya, jering dan daun tebu dalam proses pembakaran batu bata dan genteng).

Minyak tanah digunakan oleh industri mie dan sohon karena paling sesuai. Dalam beberapa hal, misalnya industri roti, minyak tanah digunakan oleh

Tabel 7

ALASAN PEMILIHAN JENIS KAYU BAKAR<sup>a</sup>

| Kode Industri | Kabupaten | Jenis Kayu Bakar yang Digunakan | Alasan/Keterangan  |
|---------------|-----------|---------------------------------|--|
| 31140         | Cirebon   | Petai Cina/Cemara/dan lain-lain | Campuran ini termurah yang ada<br>Terbaik yang ada; ganti bila harga naik<br>Yang tersedia<br>Yang tersedia; harga naik tetap dibeli |
|               | Cirebon   | Albasia                         |  |
|               | Cirebon   | Albasia, Waru                   |  |
|               | Cirebon   | Mangga, Asem                    |  |
| 31169         | Ciamis    | Jati, Albu, Kihiyang            | Kayu Karet sulit diperoleh<br>Bila ada, Kayu Jati juga digunakan<br>Kayu Karet, Mangga, Jeungjing lebih disukai                      |
|               | Ciamis    | Karet, Albasia                  |  |
|               | Ciamis    | Kihiyang                        |  |
| 31179         | Cirebon   | Karet                           | Terbaik  |
|               | Garut     | Karet                           | Terbaik  |
| 31182         | Ciamis    | Jati                            | Terbaik yang ada; biia sulit di pasaran<br>cari ke hutan   |
|               | Ciamis    | Jati                            | Termurah yang ada  |
| 31190         | Garut     | Karet                           | Terbaik; harga naik tetap dibeli   |
| 31220         | Garut     | Sipres                          | Termurah yang ada  |
|               | Garut     | Akasia                          | Terbaik yang ada   |
| 31241         | Cirebon   | Petai Cina/Turi/dan lain-lain   | Campuran ini yang tersedia   |
|               | Cirebon   | Mangga/Asem/Johar/dan lain-lain | Campuran ini yang tersedia   |
| 31242         | Cirebon   | Albasia                         | Yang tersedia  |
| 31250         | Garut     | Albasia                         | Tergantung apa yang ada  |
|               | Cirebon   | Campuran                        | Kayu bakar lain sulit diperoleh  |
| 32310         | Garut     | Karet, Pinus, Batang Kelapa     | Yang tersedia  |
| 36330         | Ciamis    | Karet, Jati, Sengon             | Hanya Kayu Karet bila ada<br>Kayu Karet sulit diperoleh<br>Tergantung apa yang ada   |
|               | Ciamis    | Mangga, Klepu                   |  |
|               | Garut     | Jeungjing                       |  |
| 36410         | Garut     | Karet                           | Terbaik  |
| 36420         | Cirebon   | Albasia/Bambu/dan lain-lain     | Campuran ini termurah yang ada<br>Termurah yang ada  |
|               | Cirebon   | Kirinju, Johar, Beluntas        |  |

Catatan: <sup>a</sup> Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).

usaha-usaha dengan skala yang relatif besar dengan alasan biaya yang lebih murah daripada menggunakan kayu bakar. Sebaliknya usaha-usaha dengan skala kecil masih menggunakan kayu bakar. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan skala usaha memungkinkan penggantian bahan bakar dengan pertimbangan efisiensi ekonomi.

Seperti terlihat dalam Tabel 5, di antara usaha-usaha yang menggunakan kayu bakar, gangguan yang dialami bersumber pada peningkatan harga dan ketidaklancaran distribusi (pesanan). Untuk limbah, gangguan terutama bersumber pada ketersediaan di pasar, sedangkan untuk bahan bakar minyak gangguan bersumber pada ketersediaan dan distribusi (pesanan). Struktur kebutuhan bahan bakar yang cukup beraneka-ragam (diversified) ini jelas membutuhkan suatu sistem pasar yang sesuai. Salah satu pertanda utama dari berlangsungnya pasar adalah harga.

Tabel-tabel 8, 9, dan 10 memuat harga-harga beberapa jenis kayu bakar yang diperdagangkan di Kabupaten Ciamis, Cirebon, dan Garut. Harga-harga yang diperoleh dalam survei didasarkan pada harga per satuan penjualan ( $m^3$ , kuintal, pikul, tumbak, dan ikat). Salah satu alasan mengapa penelitian mengenai pasar kayu bakar sukar dilakukan dengan baik adalah karena komoditi yang diperdagangkan sukar distandardisasi. Dalam beberapa hal, selama survei juga dilakukan penimbangan terhadap satuan-satuan jual beberapa jenis kayu bakar. Atas dasar nilai konversi ini dihasilkan harga-harga per kilogram. Harga-harga ini hanya bersifat indikatif dan dimaksudkan untuk memperoleh gambaran umum.

Kayu karet, salah satu jenis kayu bakar yang tinggi permintaannya, banyak dihasilkan di Kabupaten Ciamis dan Garut. Di Kabupaten Ciamis harga yang berlaku di pasar (untuk konsumen industri) berkisar pada Rp 3.500,00 sampai Rp 4.000,00 per  $m^3$  (Januari-Maret 1980) atau sekitar Rp 9,00 sampai Rp 10,00 per kg. Jenis kayu bakar ini merupakan yang termahal. Di Kabupaten Garut harga kayu karet pada umumnya berkisar pada Rp 5.000,00 per  $m^3$  atau sekitar Rp 12,50 per kg, atau sekitar 35% lebih mahal daripada di Ciamis. Kayu karet yang digunakan di Cirebon diimpor dari kabupaten lain. Harga kayu karet yang berasal dari Ciamis adalah sekitar Rp 13,00 per kg. Ini berarti bahwa harga kayu karet asal Ciamis berkisar pada 30-40% lebih tinggi di Cirebon daripada di Ciamis. Diferensiasi harga ini, dikurangi dengan ongkos transpor, kiranya masih memberikan margin keuntungan kepada para pedagang untuk melakukan ekspor. Salah satu akibat yang dapat diperkirakan adalah kelangkaan kayu karet di Kabupaten Ciamis sendiri. Konsumen kayu bakar yang besar di Ciamis, yaitu industri-industri pembakaran kapur, dalam survei menyatakan bahwa kayu karet kini sulit diperoleh, karena menghadapi saingan yang cukup berat, dan bila tersedia

harganya tinggi. Industri-industri ini kini menggunakan kayu jati, sengon dan mangga sebagai pengganti kayu karet.

Di Kabupaten Ciamis harga kayu jati, kihiyang dan mangga berkisar pada Rp 6,00 sampai Rp 8,00 per kg. Jenis kayu bakar yang lebih rendah harganya adalah kayu albasia, yaitu sekitar Rp 5,00 per kg. Di Kabupaten Cirebon harga kayu mangga dan albasia, yaitu jenis-jenis kayu bakar yang banyak digunakan, berkisar pada Rp 8,00 sampai Rp 10,00 per kg. Jenis-jenis kayu bakar ini berasal dari daerah-daerah setempat. Pada umumnya dapat dikatakan bahwa harga kayu bakar di Kabupaten Cirebon memang lebih mahal daripada di Kabupaten Ciamis. Jenis-jenis kayu bakar di Kabupaten Cirebon yang murah adalah kayu kirinju, johar, beluntas, dan sebagainya, dan berkisar pada Rp 2,00 per kg. Namun jenis-jenis kayu bakar ini tampaknya diperdagangkan dalam jumlah kecil dan untuk konsumen industri dengan skala produksi yang kecil. Satuan penjualannya adalah pikul (kira-kira 150 kg).

Data-data yang dikumpulkan dalam survei menunjukkan bahwa pembelian kayu bakar dalam satuan penjualan yang relatif kecil dilakukan oleh industri-industri dengan skala produksi yang kecil. Dengan satuan penjualan yang lebih kecil biasanya harga kayu bakar per kilogramnya menjadi lebih mahal. Sebagai contohnya, penjualan kayu bakar (jenis albasia dan asam) di Cirebon dalam satuan ikat (kira-kira 1,5 kg) menyebabkan harganya secara efektif mencapai sekitar Rp 17,00 per kg. Harga ini mencapai dua kali lipat harga penjualan dalam skala besar ( $m^3$ ) yang berkisar pada Rp 8,00 per kg. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa semakin kecil skala produksi sesuatu usaha semakin tinggi komponen biaya energinya.

Data-data yang dikumpulkan tidak menunjukkan perbedaan yang sistematis dalam harga kayu bakar antara yang dibeli pada saat diperlukan dan yang diperoleh atas dasar pesanan/langganan. Tampaknya, membuat perjanjian untuk berlangganan lebih banyak dimaksudkan untuk menjamin kelancaran persediaan kayu bakar, daripada untuk memperoleh kayu bakar dengan harga yang lebih murah. Usaha-usaha yang sudah berproduksi lebih dari lima tahun tidak berbeda secara sistematis dengan usaha-usaha yang mulai berproduksi sejak kurang dari lima tahun dalam hal berlangganan kayu bakar. Tetapi antara jenis-jenis industri terlihat pola yang berbeda; industri pengolahan bahan makanan untuk sebagian besar membuat perjanjian untuk berlangganan. Sebaliknya industri kapur dan barang bangunan dari tanah liat, walaupun merupakan konsumen besar, untuk sebagian besar membeli kayu bakar pada saat diperlukan. Salah satu alasan adalah jadwal produksinya yang kurang teratur. Ternyata industri-industri ini termasuk dalam kelompok industri yang mengalami gangguan dalam penyediaan bahan bakar. Namun gangguan ini kiranya lebih banyak bersumber pada kurangnya perencanaan di

Tabel 8

HARGA KAYU BAKAR UNTUK KONSUMEN INDUSTRI DI KABUPATEN CIAMIS<sup>a</sup>

| Kecamatan         | Desa                   | Jenis Kayu Bakar           | Harga Per Satuan Penjualan               | Nilai Konversi (kg per satuan penjualan) <sup>b</sup> | Harga Per Kilogram (dibulatkan) | Langganan Ya/Tidak | Asal                               |
|-------------------|------------------------|----------------------------|--|---|---------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| <i>Pamarican</i>  | Kertahayu              | Karet                      | Rp 3.500,00/m <sup>3</sup>               | 395*  | Rp 9,00                         | Ya                 | Kec. Kalipucang, Ciamis            |
|                   |                        | Albasia                    | Rp 1.500,00/m <sup>3</sup>               | 320*  | Rp 5,00                         | Ya                 | Setempat                           |
|                   | Pamarican<br>Neglasari | Jati                       | Rp 350,00/pikul                          | 55*   | Rp 6,50                         | Tidak              | Setempat                           |
|                   |                        | Jati                       | Rp 2.500,00/m <sup>3</sup>               | 340*  | Rp 7,50                         | Tidak              | Setempat                           |
|                   |                        | Kihiyang                   | Rp 1.800,00 - Rp 2.000,00/m <sup>3</sup> | 327*  | Rp 6,00                         | Tidak              | Setempat                           |
|                   | Albasia                | Rp 1.500,00/m <sup>3</sup> | 311*                                     | Rp 5,00   | Tidak                           | Setempat           |                                    |
| <i>Padaherang</i> | Cibogo                 | Karet                      | Rp 3.900,00/m <sup>3</sup>               | 400   | Rp 10,00                        | Tidak              | Kec. Parigi, Ciamis                |
|                   |                        | Jati                       | Rp 2.000,00 - Rp 2.250,00/m <sup>3</sup> | 350*  | Rp 6,00                         | Tidak              | Kec. Parigi, Ciamis                |
|                   |                        | Albasia                    | Rp 1.000,00 - Rp 1.500,00/m <sup>3</sup> | 324*  | Rp 4,50                         | Tidak              | Daerah Pasirgeulis, Ciamis         |
|                   | Ciganjeng              | Mangga                     | Rp 2.500,00/m <sup>3</sup>               | 300*  | Rp 8,00                         | Tidak              | Kec. Cigugur dan Cipilang (Ciamis) |
|                   |                        | Klepu                      | Rp 1.500,00/m <sup>3</sup>               | 260*  | Rp 6,00                         | Tidak              | Kec. Cigugur dan Cipilang (Ciamis) |

Catatan: <sup>a</sup> Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).

<sup>b</sup> Nilai dengan tanda bintang adalah hasil penimbangan di lapangan.

Tabel 9

HARGA KAYU BAKAR UNTUK KONSUMEN INDUSTRI DI KABUPATEN CIREBON<sup>a</sup>

| Lokasi Konsumen       |               | Jenis Kayu Bakar                                    | Harga Per Satuan Penjualan | Nilai Konversi (kg per satuan penjualan) <sup>b</sup> | Harga Per Kilogram (dibulatkan) | Langganan Ya/Tidak | Asal                |
|-----------------------|---------------|---|----------------------------|---|---------------------------------|--------------------|---------------------|
| Kecamatan             | Desa          |   |                            |   |                                 |                    |                     |
| <i>Weru</i>           | Setu          | Karet   | Rp 1.300,00/kuintal        | 100   | Rp 13,00                        | Ya                 | Kec. Banjar, Ciamis |
|                       | Megu          | Mangga/Albasia                                      | Rp 2.500,00/m <sup>3</sup> | 300   | Rp 8,00                         | Tidak              | Setempat            |
| <i>Kepetakan</i>      | Purwawinangun | Albasia   | Rp 7.000,00/tumbak         | 500   | Rp 14,00                        | Ya                 | Setempat            |
| <i>Cirebon Utara</i>  | Mertasinga    | Albasia   | Rp 25,00/ikat              | 1,5   | Rp 17,00                        | Tidak              | ?                   |
|                       |               | Asam  | Rp 25,00/ikat              | 1,5   | Rp 17,00                        | Tidak              | ?                   |
| <i>Ciledug</i>        | Ciledug Kulon | Mangga/Asam   | Rp 700,00/kuintal          | 100   | Rp 7,00                         | Ya                 | Setempat            |
| <i>Plumbon</i>        | Kasugengan    | Albasia   | Rp 2.500,00/m <sup>3</sup> | 320   | Rp 8,00                         | Ya                 | Setempat            |
| <i>Karang Sembung</i> | Blender       | <i>campuran:</i><br>Albasia/Bambu dll.              | Rp 1.500,00/m <sup>3</sup> | ...   | ...                             | Tidak              | Setempat            |
| <i>Losari</i>         | Losari Lor    | Mangga  | Rp 1.000,00/kuintal        | 100   | Rp 10,00                        | Tidak              | Setempat            |
|                       |               | Asam  | Rp 700,00/kuintal          | 100   | Rp 7,00                         | Tidak              | Setempat            |
|                       |               | Petai Cina/Johar                                    | Rp 800,00/kuintal          | 100   | Rp 8,00                         | Tidak              | Setempat            |
| <i>Babakan</i>        | Gebang Ilir   | <i>campuran:</i><br>Petai Cina, Cemara,<br>dll.     | Rp 1.500,00/m <sup>3</sup> | ...   | ...                             | Ya                 | ?                   |
|                       | Gebang Udik   | <i>campuran:</i><br>Petai Cina, Turi,<br>Johar dll. | Rp 1.600,00/m <sup>3</sup> | ...   | ...                             | Ya                 | Daerah Sindang Laut |
| <i>Waled</i>          | Waled Kota    | Kirinju   | Rp 300,00/pikul            | 132*  | Rp 2,25                         | Ya                 | ?                   |
|                       |               | Johar   | Rp 300,00/pikul            | 155*  | Rp 2,00                         | Ya                 | ?                   |
|                       |               | Beluntas  | Rp 300,00/pikul            | 170*  | Rp 1,75                         | Ya                 | ?                   |

Catatan: <sup>a</sup> Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).

<sup>b</sup> Nilai dengan tanda bintang adalah hasil penimbangan di lapangan.

Tabel 10

HARGA KAYU BAKAR UNTUK KONSUMEN INDUSTRI DI KABUPATEN GARUT<sup>a</sup>

| Lokasi Konsumen   |            | Jenis Kayu Bakar | Harga Per Satuan Penjualan | Nilai Konversi (kg per satuan penjualan) | Harga Per Kilogram (dibulatkan) | Langganan Ya/Tidak | Asal                    |
|-------------------|------------|------------------|----------------------------|--|---------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Kecamatan         | Desa       |                  |                            |  |                                 |                    |                         |
| <i>Garut Kota</i> | Pakuwon    | Karet            | Rp 5.000,00/m <sup>3</sup> | 400                                      | Rp 12,50                        | Ya                 | Kec. Pameungpeuk, Garut |
|                   | Regol      | Karet            | Rp 5.000,00/m <sup>3</sup> | 400                                      | Rp 12,50                        | Ya/Tidak           | Kec. Pemeungpeuk, Garut |
|                   | Kota Wetan | Karet            | Rp 4.750,00/m <sup>3</sup> | 400                                      | Rp 12,50                        | Ya                 | Setempat                |
|                   | Kota Kulon | Karet            | Rp 2.500,00/m <sup>3</sup> | 400                                      | Rp 7,00                         | Ya                 | Kec. Cisompet, Garut    |
|                   |            |                  | Rp 5.000,00/m <sup>3</sup> | 400                                      | Rp 12,50                        | Ya                 | Kec. Pameungpeuk, Garut |
| <i>Cikajang</i>   | Cikajang   | Albasia          | Rp 450,00/pikul            | 50                                       | Rp 9,00                         | Ya                 | Setempat                |
|                   |            | Albasia          | Rp 5,00/kg                 | 1  | Rp 5,00                         | Ya                 | Setempat                |
|                   |            | Sipres           | Rp 800,00/kuintal          | 100                                      | Rp 8,00                         | Ya                 | Setempat                |

Catatan: <sup>a</sup> Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).

Tabel 11

HARGA LIMBAH UNTUK KONSUMEN INDUSTRI DI KABUPATEN CIREBON<sup>a</sup>

| Lokasi Konsumen       |            | Jenis Limbah | Harga Per Satuan Penjualan | Nilai Konversi (kg per satuan penjualan) | Harga Per Kilogram (dibulatkan) | Langganan Ya/Tidak | Asal            |
|-----------------------|------------|--------------|----------------------------|--|---------------------------------|--------------------|-----------------|
| Kecamatan             | Desa       |              |                            |  |                                 |                    |                 |
| <i>Plumbon</i>        | Kasugengan | Sekam padi   | Rp 100,00/karung           | 30                                       | Rp 3,50                         | Ya                 | Setempat        |
| <i>Karang Sembung</i> | Curug      | Sekam padi   | Rp 25,00/karung            | 20                                       | Rp 1,25                         | Tidak              | Kab. Kuningan   |
|                       |            | Dedak kasar  | Rp 150,00/karung           | 15                                       | Rp 10,00                        | Tidak              | Kab. Kuningan   |
|                       | Blender    | Daun tebu    | Rp 50,00/pikul             | 50                                       | Rp 1,00                         | Tidak              | Setempat        |
| <i>Weru</i>           | Megu       | Kulit kacang | Rp 80,00/karung            | 25                                       | Rp 3,00                         | Ya                 | Daerah Pinjahan |
|                       |            | Jerami       | Rp 100,00/pikul            | ...                                      | ...                             | Tidak              | Setempat        |

Catatan: <sup>a</sup> Berdasarkan hasil survei (Januari-Maret 1980).





pihak produsen daripada bersumber pada berfungsinya pasar. Perlu pula diperhatikan di sini bahwa industri-industri di atas sering kali hanya melakukan produksi atas dasar pemesanan. Menurut penelitian yang dilakukan di tempat lain, pemilik kiln untuk pembakaran kapur sering kali hanya berfungsi sebagai pelaksana dari pedagang yang mengadakan batu kapur dan bahan bakar, menyediakan biaya untuk pembakaran, dan melakukan pemasaran.<sup>1</sup>

Tabel 11 memuat harga-harga beberapa jenis limbah yang diperdagangkan sebagai bahan bakar untuk konsumen industri di Kabupaten Cirebon. Harga limbah berkisar pada Rp 1,00 per kg (daun tebu) dan Rp 10,00 per kg (dedak kasar). Harga dedak kasar tersebut cukup tinggi, dan sebenarnya, merupakan limbah yang lebih umum dijadikan makanan ternak. Harga sekam padi jauh lebih murah dan berkisar antara Rp 1,23 hingga Rp 3,50 per kg. Beberapa jenis limbah yang digunakan di Kabupaten Cirebon dari kabupaten sekitarnya, antara lain Kabupaten Kuningan. Satuan jual yang lazim adalah karung dan pikul.

Gambar 1 menunjukkan beberapa jalur perdagangan kayu bakar dan limbah yang meliputi tiga kabupaten yang berbatasan, Cirebon, Kuningan, dan Ciamis. Gambar ini menunjukkan bahwa jalur perdagangan kayu karet relatif lebih jauh daripada jenis-jenis kayu bakar lainnya.

Pengetahuan tentang struktur pasar kayu bakar di pedesaan masih sangat minimal dan perlu dikaji lebih lanjut. Walaupun pasar kayu bakar, khususnya untuk konsumen industri, sudah cukup meluas, tetapi bisa diperkirakan bahwa kondisi pasar masih jauh dari sempurna. Salah satu ciri ketidaksempurnaan ini adalah kedudukan penjual kayu bakar yang dapat dianggap bersifat monopolistik. Mungkin keadaan ini lebih terasa bagi konsumen kayu bakar yang diimpor. Konsumen kayu bakar ini sangat tergantung pada satu atau dua pedagang yang mendatangkan kayu bakar tersebut.

Selama survei yang dilakukan di Desa Sentul (Kecamatan Keragilan, Kabupaten Serang) diperoleh keterangan bahwa seluruh industri pembuatan batu bata dan genteng bergantung dari sejumlah kecil pedagang kayu karet yang berasal dari daerah lain. Harga kayu bakar ini mengalami fluktuasi yang cukup besar; pada musim kering harga kayu karet berkisar pada Rp 4.000,00 per m<sup>3</sup> tetapi melonjak menjadi Rp 6.000,00 per m<sup>3</sup> pada musim hujan. Alasan perbedaan harga ini adalah kesulitan pengangkutan kayu tersebut dari hutan

<sup>1</sup>Lihat A. Abbas, N. Kahar, dan Supriyatno, "Pembakaran Kapur di Kecamatan Sumber Manjing Wetan — Suatu Kasus: Masalah Kehidupan Rakyat dan Penggunaan Sumber Energi," dalam *Konservasi Energi*, hasil-hasil Lokakarya Konservasi Energi, 24-25 September 1979 (Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi, 1980).

asalnya pada musim hujan. Pihak konsumen sendiri kurang mampu menciptakan sarana untuk mengurangi fluktuasi ini misalnya melalui penerapan sistem "stockpiling." Di desa tersebut seorang pedagang yang melakukan "spekulasi" dalam komoditi kayu bakar: pada saat harga turun dilakukan pembelian dalam volume yang cukup besar untuk kemudian dijual pada saat harga melonjak.<sup>1</sup> Bagi konsumen, kegiatan ini tidak mempengaruhi fluktuasi harga, tetapi mungkin dapat menjamin ketersediaan bahan bakar pada saat suplai dari luar (desa) menjadi langka (di musim hujan).

Industri-industri yang menggunakan minyak tanah (dan minyak solar) hampir seluruhnya menjamin penyediaan bahan bakarnya melalui perjanjian untuk berlangganan. Sebagian besar industri-industri yang menggunakan minyak tanah termasuk dalam kelompok industri yang melakukan produksi secara cukup teratur (dengan jumlah hari kerja lebih dari 270 hari dalam setahun). Industri-industri yang melakukan pembelian minyak tanah pada saat dibutuhkan adalah industri-industri dengan jadwal produksi yang tidak teratur dan volume penggunaan yang tidak besar. Selama periode survei (Januari-Maret 1980) harga minyak tanah untuk konsumen industri di pedesaan berkisar pada Rp 30,00 hingga Rp 40,00 per liter, dengan harga yang lebih tinggi untuk membeli eceran.

Secara umum dapat dikatakan bahwa semakin kurang teratur kegiatan produksi sesuatu usaha tertentu semakin tinggi komponen biaya energinya. Jadi, selain oleh karena struktur penawarannya, kondisi penyediaan bahan bakar yang dihadapi oleh konsumen juga sangat tergantung dari struktur permintaannya terhadap bahan bakar tersebut.

## ENERGI DAN PROSES PRODUKSI

Survei yang diselenggarakan juga memberikan informasi mengenai penggunaan energi dalam proses produksi beberapa jenis industri tertentu. Dalam analisa ini dirangkumkan perbandingan penggunaan energi dalam proses produksi pada industri pembakaran kapur, industri pembuatan ikan pindang, industri tahu dan tempe, serta industri pengolahan teh. Mengingat contoh survei tidak besar, pola-pola penggunaan energi dalam proses produksi sulit diberikan secara definitif. Jumlah contoh per jenis industri perlu diperbanyak untuk dapat mencakup perbedaan input bahan bakar, perbedaan ramuan input bahan baku, perbedaan proses produksi, dan perbedaan mutu (serta variasi) output-nya.

---

<sup>1</sup>Usaha ini menguntungkan bagi pelakunya apabila harga uang di pedesaan lebih rendah dari 7% per bulan. Perhitungan ini didasarkan pada pengandaian bahwa jangka waktu pembelian dengan penjualan rata-rata berkisar pada enam bulan.

Dari sudut keanekaragaman jenis bahan bakar yang digunakan, tinjauan mengenai penggunaan energi dalam proses produksi sebaiknya didasarkan pada perbandingan nilai kalori bahan-bahan bakar yang bersangkutan. Dalam survei ini dilakukan pula pengujian terhadap nilai kalori (dan kadar air) beberapa jenis kayu bakar dan limbah. Dalam analisa ini perbandingan penggunaan energi juga didasarkan pada satu kilogram (kayu bakar dan limbah) dan liter (minyak tanah) atau didasarkan pada nilai rupiahnya. Tabel 12 dan 13 memberikan informasi mengenai nilai kalori (dan kadar air) dari beberapa jenis kayu bakar dan limbah berdasarkan pengujian di laboratorium atas dasar contoh yang diambil di lapangan pada saat jenis-jenis bahan bakar tersebut akan digunakan dalam proses produksi yang bersangkutan.<sup>1</sup>

Tabel 12

NILAI KALORI BEBERAPA JENIS KAYU BAKAR

| Jenis Kayu         | Nilai Tengah dan Deviasi Standar <sup>a</sup> |               | Nilai Terendah dan Tertinggi |               | Jumlah Contoh |
|--------------------|---|---------------|------------------------------|---------------|---------------|
|                    | Nilai Kalori (kkal per kg)                    | Kadar Air (%) | Nilai Kalori (kkal per kg)   | Kadar Air (%) |               |
| Karet              | 3.306 (1.421)                                 | 39,5 (13,4)   | 1.714 - 6.329                | 19,4 - 51,9   | 8             |
| Albasia            | 2.779 (42)                                    | 25,0 (5,5)    | 2.685 - 2.814                | 15,8 - 33,1   | 8             |
| Jati               | 3.618 (223)                                   | 27,0 (3,4)    | 3.716 - 3.874                | 23,8 - 33,2   | 6             |
| Johar              | 4.052 (941)                                   | 40,7 (15,8)   | 2.718 - 5.286                | 22,3 - 61,4   | 6             |
| Bambu              | 3.431 (369)                                   | 26,9 (5,5)    | 2.659 - 3.729                | 18,6 - 38,5   | 14            |
| <b>Lainnya</b>     |   |               |                              |               |               |
| - Kadar air        |   |               |                              |               |               |
| < 40% <sup>b</sup> | 3.405 (578)                                   | 26,9 (6,7)    | 2.896 - 4.001                | 10,5 - 39,2   | 23            |
| - Kadar air        |   |               |                              |               |               |
| > 40% <sup>c</sup> | 2.990 (526)                                   | 54,6 (6,0)    | 2.108 - 3.906                | 45,3 - 64,4   | 15            |

Catatan: <sup>a</sup> Angka-angka dalam kurung adalah deviasi standar.

<sup>b</sup> Asam (2), Puspas (3), Ki Pare (3), Petai Cina (2), Sengon (3), Caringin (1), Ploso (1), Bluntas (1), Kihujan/Albasia/Abu (4), Kayu Kelapa (3); angka-angka dalam kurung menunjukkan jumlah contoh.

<sup>c</sup> Mangga (3), Petai Cina (2), Nangka (1), Turi (1), Jambu (1), Keping (1), Terisi (1), Kormis (1), Kirinyuh (1), Hapaan (1), Wisnu (1), Cemara (1); angka-angka dalam kurung menunjukkan jumlah contoh.

Tabel 12 menunjukkan variasi yang besar dalam nilai kalori kayu bakar, antara jenis kayu bakar yang satu dibandingkan dengan yang lainnya, dan juga bagi jenis kayu bakar yang sama. Salah satu sebab perbedaan dalam nilai kalori jenis kayu yang sama adalah kadar air.<sup>2</sup> Tetapi variasi dalam jenis kayu

<sup>1</sup>Mengenai metode pengujian di laboratorium terhadap contoh yang dikumpulkan di lapangan akan terdapat pembahasan tersendiri dalam analisa lain.

<sup>2</sup>Lihat misalnya Z. Coto, *Teknik Efisiensi Penggunaan Energi Kayu Bakar*, kertas kerja dalam Seminar HCD-IV, Fakultas Kehutanan IPB, 8-9 September 1979.

bakar yang sama juga bersumber pada bagian pohon yang berlainan dan usia pohon. Hasil pengujian di laboratorium terhadap kayu karet yang digunakan oleh beberapa industri pedesaan di Jawa Barat menunjukkan variasi dalam nilai kalori antara 1.714 kkal/kg hingga 6.329 kkal/kg. Angka terendah ini berkaitan dengan kadar air yang tinggi (52%) dan angka tertinggi berkaitan dengan kadar air yang rendah (19%). Nilai tengah dari contoh kayu karet memberikan kadar air sebesar kira-kira 40% (dengan deviasi standar sebesar 13%) dan nilai kalori sebesar 3.300 kkal/kg (dengan deviasi standar sebesar 1.420 kkal/kg). Secara rata-rata dapat dikatakan bahwa kayu karet yang digunakan oleh sektor industri pedesaan tidak cukup dikeringkan terlebih dahulu. Dengan kadar air rata-rata sebesar 40%, menurut rumus Panshin dan de Zeeuw, nilai kalori kayu yang bersangkutan hanya 67% daripada dalam keadaan kering tanur.<sup>1</sup> Hal yang sama tampaknya berlaku untuk kayu johan dan beberapa jenis kayu lainnya (mangga, nangka, turi, jambu, terisi, kormis, dan lain-lainnya).

Kayu albasia yang digunakan mempunyai kadar air sebesar rata-rata 25% (dengan deviasi standar sebesar 6%) dan nilai kalori rata-rata sebesar 2.780 kkal/kg (dengan deviasi standar sebesar hanya 42 kkal/kg). Kayu jati yang digunakan juga relatif kering (kadar air 27%), demikian pula halnya dengan bambu (kadar air 27%). Sejumlah jenis kayu lainnya secara rata-rata juga digunakan dengan kadar air sebesar 27%. Untuk jenis-jenis kayu ini, demikian juga kayu jati dan bambu, nilai kalorinya berkisar pada 3.500 kkal/kg.

Tabel 13

## NILAI KALORI BEBERAPA JENIS LIMBAH

| Jenis Limbah           | Nilai Tengah dan Deviasi Standar <sup>a</sup> |               | Jumlah Contoh |
|------------------------|---|---------------|---------------|
|                        | Nilai Kalori (kkal per kg)                    | Kadar Air (%) |               |
| Batok/tempurung kelapa | 3.792 (253)                                   | 28,2 (8,0)    | 4             |
| Sabut kelapa           | 2.670   | 24,9          | 1             |
| Sekam padi             | 2.257   | 35,4          | 2             |
| Dedak kasar            | 2.776   | ...           | 2             |
| Jerami padi            | 2.721   | 47,3          | 1             |
| Ampas Sereh            | 2.517   | 39,1          | 1             |
| Sangkrah daun tebu     | 3.538   | 71,1          | 1             |

Catatan: <sup>a</sup> Angka-angka dalam kurung adalah deviasi standar.

<sup>1</sup>Rumus tersebut adalah  $N_{KA} = H \times \frac{100 - (KA/7)}{100 + KA}$  di mana  $N_{KA}$  adalah nilai kalori pada kadar air KA (%), dan H adalah nilai kalori pada keadaan kering tanur. Lihat Z. Coto, *ibid.*

Tabel 13 memberikan informasi mengenai nilai kalori (dan kadar air) beberapa jenis limbah yang digunakan oleh beberapa usaha yang disurvei. Untuk batok/tempurung kelapa dan sangkrah daun tebu nilai kalori yang diperoleh adalah rata-rata sekitar 3.500 kkal/kg, sedangkan untuk jenis-jenis limbah lainnya berkisar pada 2.600 kkal/kg. Hasil penelitian yang lain menunjukkan bahwa panas yang dihasilkan dari pembakaran sekam padi berkisar antara 2.940 kkal/kg dan 3.461 kkal/kg.<sup>1</sup> Dalam hal ini kadar air juga mempunyai pengaruh yang cukup besar.

### Industri Pembakaran Kapur

Hasil pengamatan pada empat industri pembakaran kapur menunjukkan variasi yang cukup besar dalam penggunaan bahan bakar (kilogram kayu bakar) per satuan output (kilogram kapur). Seperti terlihat dalam Tabel 14, nilai penggunaan bahan bakar ini bervariasi antara 0,99 dan 1,94 kg kayu bakar per kg kapur. Ditilik dari segi ini dapat dikatakan bahwa di antara usaha-usaha dalam sampel yang bersangkutan terdapat usaha-usaha dengan penggunaan energi yang mempunyai efisiensi hampir dua kali lebih baik daripada usaha-usaha lainnya. Perbedaan ini kiranya dipengaruhi oleh jenis input bahan baku (utama), jenis-jenis input bahan bakar, proses produksi dan peralatan pembakarannya (kiln).

Dari sudut teknologi pembakaran kapur, panas yang dibutuhkan untuk pembakaran yang baik berkisar antara 900°C dan 1.200°C. Kiln yang baik terdiri atas beberapa bagian, yaitu cerobong, celah untuk pemuatan, daerah pemanasan awal (preheating), daerah kalsinasi, dan daerah pendinginan. Semakin jelas pemisahan fungsi dari masing-masing bagian tersebut, semakin kecil (hemat) pemakaian energinya.<sup>2</sup> Tungku pembakaran yang dijumpai dalam survei berbentuk silinder tegak yang dibuat dari batu bata dengan tanah lempung (ada kalanya semen) sebagai bahan perekat. Untuk pembakaran yang menghasilkan sekitar 3 ton kapur digunakan tungku dengan ukuran kedalaman kira-kira 200 cm dan diameter 140 cm, sedangkan untuk pembakaran yang menghasilkan sekitar 5 ton kapur digunakan tungku dengan ukuran kedalaman sekitar 260 cm dan diameter 210 cm. Pengamatan di Jawa Timur menunjukkan bahwa penggunaan bahan bakar mencapai sebesar 2,6 kg kayu bakar per kg kapur. Angka ini tinggi dibandingkan dengan yang diperoleh dari hasil survei (Tabel 12). Hal ini disebabkan oleh nilai konversi yang relatif tinggi yang dipakai sebagai dasar perhitungan, yaitu sekitar 743 kg/m<sup>3</sup> kayu bakar. Survei yang diselenggarakan di Jawa Barat menunjukkan

<sup>1</sup>Lihat J.M. Sugiarta S., "Manfaat Sekam," harian umum *Angkatan Bersenjata*, 26 Juli 1980.

<sup>2</sup>Lihat A. Abbas, N. Kahar, dan Supriyatno, *op. cit.*

Tabel 14

## PENGUNAAN ENERGI DALAM PROSES PEMBAKARAN KAPUR

| Lokasi   | Input Bahan Baku Utama<br>(per proses)   | Output Kapur<br>(ton) | Pengadaan Bahan Bakar (Kayu)                                |                              |                                  |
|--|--|-----------------------|---|------------------------------|----------------------------------|
|  |  |                       | Kilogram Kayu Bakar<br>Per Kilogram Kapur                   | Rupiah Per<br>Kilogram Kapur | Kilokalori Per<br>Kilogram Kapur |
| <i>A. Hasil Survei</i>   |  |                       |   |                              |                                  |
| 1. Desa Cibogo (Padaherang, Ciamis)  | Batu karang 13 m <sup>3</sup> (18,2 ton) | 5,0                   | 1,94<br>(kayu karet, jati, sengon)                          | 11,67                        | 6.710,0                          |
| 2. Desa Cibogo (Padaherang, Ciamis)  | Batu karang 7 m <sup>3</sup> (8,4 ton)   | 2,8                   | 1,38<br>(kayu jati, sengon)                                 | 6,79                         | 4.903,4                          |
| 3. Desa Ciganjeng (Padaherang, Ciamis)   | Batu kapur 9 m <sup>3</sup> (... ton)    | 5,8                   | 0,99<br>(kayu mangga, klepu, carmy)                         | 6,12                         | 2.948,8                          |
| 4. Desa Sukawangi (Songajaya, Garut)   | Batu cadas 5 m <sup>3</sup> (8 ton)      | 4,0                   | 1,88<br>(kayu jeungjing)                                    | 9,38                         | 6.384,4                          |
| <i>B. Pemanding</i>  |  |                       |   |                              |                                  |
| 5. Desa Klepu, Sumber Manjing Wetan, Druju (Sumber Manjing Wetan, Malang) <sup>a</sup> | Batu kapur 48 m <sup>3</sup>             | 20,0                  | (i) 2,6<br>(ii) 1,25<br>(kayu karet, kopi, lamtoro, sengon) | —                            | —                                |

*Catatan:* <sup>a</sup> Lihat A. Abbas, N. Kahar, Supriyatno, "Pembakaran Kapur di Kecamatan Sumber Manjing Wetan — Suatu Kasus, Masalah Kehidupan Rakyat dan Penggunaan Sumber Energi," dalam *Konservasi Energi*, Hasil-hasil Lokakarya Konservasi Energi, 24-25 September 1979 (Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi, 1980); (i) perkiraan dengan nilai konversi: 1 m<sup>3</sup> kayu bakar = 743 kg, dan (ii) perkiraan dengan nilai konversi: 1 m<sup>3</sup> kayu bakar = 350 kg.

bahwa nilai konversi sebesar  $350 \text{ kg/m}^3$  mungkin lebih realistis. Dengan penggunaan nilai konversi yang terakhir ini penggunaan energi untuk pembakaran kapur di Jawa Timur berkisar pada 1,25 kg kayu bakar per kg kapur. Di Jawa Tengah, penggunaan energi berkisar pada 1 kg kayu bakar per kg kapur.<sup>1</sup>

Ditinjau dari sudut biaya energi untuk produksi kapur, terdapat variasi yang cukup besar pula, yaitu antara Rp 6,00 dan Rp 12,00 per kg kapur. Penggunaan panas ternyata juga bervariasi dalam proporsi yang hampir sebanding dengan perbedaan penggunaan dalam kilogram kayu bakar, yaitu antara 2.948,8 kkal dan 6.710 kkal per kg kapur. Hal ini menunjukkan bahwa dari sudut teknis dan ekonomis masih terdapat ruang gerak untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi oleh beberapa usaha pembakaran kapur. Permasalahan ini perlu dikaji lebih lanjut, sebab selain perbedaan-perbedaan dalam input bahan baku dan bahan bakar, perbedaan proses produksi dan perbedaan tungku pembakaran, skala produksi mungkin cukup berpengaruh.

### **Industri Pembuatan Ikan Pindang**

Tabel 15 menunjukkan variasi yang cukup besar dalam penggunaan energi untuk pembuatan ikan pindang. Penggunaan kayu bakar bervariasi antara 0,83 kg dan 5,62 kg per kg ikan pindang. Mengingat contoh yang kecil, perbedaan-perbedaan dalam penggunaan energi tidak segera dapat diterangkan oleh perbedaan dalam input bahan baku dan bahan bakar. Terlepas dari banyaknya ikan (dalam kilogram) yang dimasak, setiap proses rata-rata memakan waktu pemasakan selama 5 jam. Cara pembuatan dapat dilakukan dengan memasak ikan yang disusun dalam paso (kuali) sehingga air asat. Cara lain juga dilakukan, yaitu ikan yang dibumbui, dibungkus dan disusun dalam paso, direbus dengan panas yang tinggi sehingga setengah matang. Kemudian setengah air yang tersisa dibuang dan dilanjutkan proses merebus dengan panas yang kecil. Contoh yang kecil ini tidak dapat menunjukkan perbedaan sistematis dalam penggunaan energi berdasarkan perbedaan proses pemasakan.

Ditinjau dari segi biaya energinya, terdapat variasi yang cukup besar pula, yaitu antara Rp 14,00 dan Rp 67,00 per kg ikan pindang. Seperti terlihat dalam Tabel 15, ada kemungkinan bahwa penggunaan energi lebih efisien bagi volume pemasakan yang lebih besar, misalnya untuk memasak 40 kg ikan per paso dibandingkan dengan memasak 10 kg ikan per paso. Hal ini terlihat dalam perbedaan penggunaan panas untuk proses pengolahan yang bersangkutan, yaitu antara 2.779 kkal dan 11.960 kkal per kg ikan pindang.

---

<sup>1</sup>*Ibid.*

Tabel 15

## PENGUNAAN ENERGI DALAM PROSES PEMBUATAN IKAN PINDANG

| Lokasi   | Input<br>Bahan Baku Utama<br>(per proses) | Output<br>Ikan Pindang<br>(kg) | Penggunaan Bahan Bakar (Kayu)                   |                               |                             |
|--|---|--------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|
|  |   |                                | Kg Kayu Bakar<br>Per Kg Ikan Pindang            | Rupiah<br>Per Kg Ikan Pindang | Kkal<br>Per Kg Ikan Pindang |
| 1. Desa Gebang Ilir<br>(Babakan, Cirebon)      | Ikan bandeng                              | 20 kg                          | 16<br>5,62<br>(kayu, petai cina, wisnu, cemara) | 33,75                         | 18.418,8                    |
| 2. Desa Purwawinangun<br>(Kapetahan, Cirebon)  | Ikan kembung/<br>layang                   | 6,5 kg                         | 6<br>1,83<br>(kayu albasia)                     | 25,67                         | 5.094,8                     |
| 3. Desa Mertasinga<br>(Cirebon Utara, Cirebon) | Ikan kembung                              | 40 kg                          | 27<br>0,83<br>(kayu albasia/waru)               | 13,92                         | 2.779,0                     |
| 4. Desa Mertasinga<br>(Cirebon Utara, Cirebon) | Ikan kembung/<br>layang                   | 10 kg                          | 7,5<br>4,00<br>(kayu mangga/asam)               | 66,80                         | 11.960,0                    |

Tabel 16

## PENGUNAAN ENERGI DALAM PROSES PEMBUATAN TAHU DAN TEMPE

| Lokasi                                     | Input<br>Bahan Baku Utama | Output             | Penggunaan Bahan Bakar         |                            |                              |
|--|---------------------------|--------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------------------|
|  |                           |                    | Rupiah Per Kg<br>Input Kedelai | Rupiah<br>Per Output       | Kkal<br>Per Output           |
| 1. Desa Cipujeuh<br>(Lemah Abang, Cirebon) | Kedelai 20 kg             | Tahu: 1.000 potong | 15,75<br>(minyak tanah)        | 315,00<br>per 1.000 potong | 76.500,0<br>per 1.000 potong |
| 2. Desa Kasugengan<br>(Plumbon, Cirebon)   | Kedelai 35 kg             | Tahu: 2.400 potong | 7,07<br>sekam padi)            | 103,00                     | 71.875,0                     |
| 3. Desa Megu<br>(Weru, Cirebon)            | Kedelai 20 kg             | Tahu: 1.600 potong | 11,52<br>(kulit kacang)        | 144,00                     | ...                          |
| 4. Desa Waled Kota<br>(Waled, Cirebon)     | Kedelai 30 kg             | Tahu: 1.872 potong | 17,50<br>(minyak tanah)        | 280,00                     | 68.109,0                     |
| 5. Desa Kasugengan<br>(Plumbon, Cirebon)   | Kedelai 46 kg             | Tempe: 88,7 kg     | 14,43<br>(kayu albasia)        | 7,50<br>per kg tempe       | 2.600,4<br>per kg tempe      |
| 6. Desa Warurayam<br>(Plumbon, Cirebon)    | Kedelai 22 kg             | Tempe: 38,5 kg     | 11,14<br>(minyak tanah)        | 6,40                       | 1.545,5                      |



### **Industri Pembuatan Tahu dan Tempe**

Biaya energi dalam proses pembuatan tahu (Tabel 16) tampak berbeda menurut jenis input energinya. Usaha-usaha yang menggunakan minyak tanah mengeluarkan kira-kira antara Rp 16,00 dan Rp 18,00 untuk setiap kilogram input kedelai atau antara Rp 280,00 dan Rp 315,00 per 1.000 potong tahu (output). Limbah (sekam padi dan kulit kacang) juga digunakan oleh beberapa usaha pembuatan tahu. Biaya energi yang dikeluarkan oleh usaha-usaha ini lebih rendah daripada dengan menggunakan minyak tanah, yaitu antara Rp 7,00 dan Rp 12,00 per kilogram input kedelai, atau antara Rp 103,00 dan Rp 144,00 per 1.000 potong tahu (output). Informasi yang diperoleh dari survei menunjukkan bahwa sekam padi digunakan bukan hanya karena pertimbangan harga tetapi karena jenis bahan bakar ini menjamin panas yang kontinu yang diperlukan oleh proses yang bersangkutan. Ditinjau dari sudut penggunaan panas tampaknya tidak terdapat perbedaan yang besar antara minyak tanah dan limbah, yaitu sekitar 70-80 ribu kkal per 1.000 potong tahu. Hal ini mungkin menunjukkan bahwa untuk memperoleh keuntungan ekonomis, minyak tanah tidak perlu menjadi bahan bakar utama. Malahan limbah merupakan jenis bahan bakar yang secara teknis-ekonomis mempunyai kelebihan.

Untuk pembuatan tempe, biaya energi mungkin tidak terlampau berbeda antara usaha-usaha yang menggunakan kayu bakar dan usaha-usaha yang menggunakan minyak tanah, yaitu antara Rp 11,00 dan Rp 15,00 per kg input kedelai atau antara Rp 6,00 dan Rp 7,50 per kg tempe (output). Apabila dibuat pengandaian bahwa panas yang terkandung dalam penggunaan minyak tanah sebagai bahan bakar adalah sekitar 8.500 kkal/liter, maka terdapat perbedaan dalam efisiensi antara penggunaan minyak tanah dan kayu bakar. Dengan kayu albasia (sekitar 2.780 kkal/kg), penggunaan panas adalah sekitar 2.600 kkal per kg tempe, sedangkan dengan minyak tanah penggunaannya hanya sekitar 1.545 kkal per kg tempe. Dalam hal ini tampaknya efisiensi penggunaan kayu bakar lebih rendah daripada minyak tanah, tetapi masih dikompensasi oleh perbedaan harga: sekitar Rp 4,00 per 1.000 kkal untuk minyak tanah dan Rp 3,00 per 1.000 kkal untuk kayu albasia pada harga pasaran sekitar Rp 8,00 per kg. Sebagai perbandingan, untuk sekam padi diperoleh perkiraan sebesar Rp 1,00 per 1.000 kkal.

### **Industri Pengolahan Teh**

Tabel 17 memberikan ilustrasi penggunaan energi dalam beberapa proses pengolahan teh. Teknik pengolahan yang dipakai oleh usaha-usaha yang disurvei berlainan, dan tidak jelas apakah mutu hasil produksinya sangat

Tabel 17

## PENGUNAAN ENERGI DALAM PROSES PENGOLAHAN TEH

| Lokasi                                | Input<br>Bahan Baku Utama | Output           | Penggunaan Bahan Bakar  |                       |
|---------------------------------------|---------------------------|------------------|-------------------------|-----------------------|
|                                       |                           |                  | Rupiah<br>Per Kg Output | Kkal<br>Per Kg Output |
| 1. Desa Cikajang<br>(Cikajang, Garut) | Teh basah 100 kg          | Teh gosok 15 kg  | 112,00<br>(kayu sipres) | 47.670,0              |
| 2. Desa Cikajang<br>(Cikajang, Garut) | Teh basah 8 kg            | Teh hijau 2,4 kg | 62,50<br>(kayu albasia) | 34.737,50             |
| 3. Desa Cikajang<br>(Cikajang, Garut) | Teh basah 400 kg          | Teh hijau 100 kg | 40,00<br>(minyak solar) | 8.500,0               |

berbeda. Setiap proses menghasilkan beberapa mutu teh sekaligus (Peco, Bohea, dan Orange). Untuk skala produksi yang besar, teh basah dianginkan atau dikeringkan lebih dahulu sebelum disanggray (diaduk dalam kuali atau roller sambil dipanaskan). Penyanggrayan ini dilakukan secara berulang hingga 6 kali. Untuk skala produksi yang kecil, teh basah langsung disanggray sebanyak dua kali. Tampaknya, biaya energi untuk pengolahan teh lebih murah dengan bahan bakar minyak (minyak solar) daripada dengan kayu bakar. Tetapi tampaknya, minyak solar yang secara teknis juga lebih menguntungkan hanya dipergunakan oleh usaha dengan skala besar.

Beberapa kasus yang ditinjau di atas menunjukkan bahwa perlu dilakukan studi yang lebih sistematis untuk mempelajari persoalan-persoalan penggunaan energi dalam kegiatan industri di pedesaan. Dengan contoh yang lebih besar untuk setiap jenis industri dan instrumen survei yang lebih sempurna dapat dilakukan pembedaan yang lebih tajam di antara usaha-usaha tersebut berdasar ramuan inputnya, proses pengolahannya, dan mutu output-nya. Standardisasi memang tidak mudah dilakukan, tetapi pengelompokan yang lebih terperinci kiranya sudah dapat memperbesar pengertian tentang perbedaan-perbedaan dalam penggunaan energi. Dengan demikian dapat pula dilihat kemungkinan-kemungkinan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi bagi sektor industri pedesaan. Sebab, seperti yang dilihat dalam bagian terdahulu analisa ini, tingkat efisiensi penggunaan energi di pedesaan masih sangat rendah.

Selain analisa yang bersifat "cross-section," yaitu dengan membandingkan beberapa usaha pada waktu yang sama, analisa yang dilakukan untuk jangka waktu tertentu mungkin dapat membantu menerangkan persoalan-persoalan energi yang dihadapi oleh industri di pedesaan. Memperoleh data "time series" untuk melakukan analisa serupa ini memang tidak mudah. Un-

tuk beberapa jenis industri mungkin tersedia studi-studi kasus yang dapat digunakan. Misalnya, suatu studi yang diterbitkan dalam tahun 1927 menunjukkan bahwa untuk setiap satu ton kapur dibutuhkan sekitar 400 kg kayu bakar, untuk setiap 1.000 batu bata dibutuhkan sekitar 2 stapel meter (atau sekitar 1,5 m<sup>3</sup>) kayu bakar, dan untuk setiap 1.000 buah genteng dibutuhkan sekitar 1,5 stapel meter (atau sekitar 1,125 m<sup>3</sup>) kayu bakar.<sup>1</sup> Hasil survei tahun 1980 ini menunjukkan bahwa untuk pembakaran kapur dibutuhkan antara 1.000 kg dan 2.000 kg kayu bakar per ton kapur. Angka-angka ini mencapai 2,5 kali hingga 5 kali lebih besar daripada perkiraan tahun 1920-an tersebut di atas. Untuk pembuatan batu bata, angka yang diperoleh dari survei tahun 1980 adalah sebesar 3,6 m<sup>3</sup> kayu bakar per 1.000 batu bata, atau sekitar dua kali lebih besar daripada perkiraan tahun 1920-an. Untuk pembuatan genteng, perkiraan dari hasil survei tahun 1980 ini tidak terlampaui berbeda, yaitu antara 1,25 m<sup>3</sup> dan 1,95 m<sup>3</sup> kayu bakar per 1.000 buah genteng, dibandingkan dengan perkiraan sebesar 1,125 m<sup>3</sup> yang diperoleh dalam tahun 1920-an. Tinjauan singkat ini menimbulkan pertanyaan apakah mutu kayu bakar pada saat ini sudah jauh menurun dibandingkan dengan di waktu yang lalu, ataukah peningkatan volume penggunaan bahan bakar per satuan output ini disebabkan oleh hal-hal yang lain. Dalam tulisan Hamzah dinyatakan bahwa kayu yang dahulu termasuk kategori kayu bakar (*brandhout*) kini digolongkan kayu pertukangan (*timmerhout*) sebagai akibat harga kayu yang meningkat.<sup>2</sup> Hal ini berarti bahwa dalam jangka panjang memang dapat timbul masalah-masalah dalam penyediaan (suplai) kayu bakar, apabila bukan dari segi volumenya, sesedikitnya dari segi mutunya.

## BEBERAPA KESIMPULAN

Industri pedesaan diharapkan menjadi salah satu pendorong bagi pembangunan desa, yaitu untuk meningkatkan hasil produksi dan pendapatan penduduk desa serta untuk menyerap tenaga kerja yang berlebihan di pedesaan. Analisa perkembangan desa atas dasar data-data yang dikumpulkan setiap tahun oleh Departemen Dalam Negeri menunjukkan bahwa di Jawa Barat (tahun 1977/1978), dari kelompok desa-desa di mana sektor industri merupakan mata pencaharian lebih dari 55% penduduk, sebanyak 54% sudah termasuk desa-desa dengan produksi tinggi (lebih dari Rp 100 juta). Sebaliknya, dari kelompok-kelompok desa-desa di mana sektor pertanian masih merupakan mata pencaharian lebih dari 55% penduduk, sebanyak 62%

<sup>1</sup>Lihat A.J. Warta, "Productie en Consumptie van Brandhout" dalam *Tectona*, 20, 1927, hal. 925-948, dikutip oleh Z. Hamzah dalam kertas kerja berjudul *Corat-coret tentang Situasi Kayu Bakar di Jawa*, Seminar HCD-IV, Fakultas Kehutanan IPB, 8-9 September 1979.

<sup>2</sup>Lihat Z. Hamzah, *ibid.*

masih termasuk desa-desa dengan produksi rendah dan menengah (kurang dari Rp 100 juta).

Peranan energi dalam pembangunan desa, khususnya di sektor industri, dapat dimengerti secara lebih mendalam dengan mempelajari saham input energi dalam kegiatan produksi, peningkatan produktivitas dan penciptaan lapangan kerja. Data-data yang dikumpulkan oleh Biro Pusat Statistik dalam rangka Sensus Industri (1974/1975) memberikan titik tolak yang berguna, tetapi untuk kepentingan mempelajari peranan energi di sektor industri pedesaan perlu diadakan penyempurnaan dalam instrumen surveinya. Apabila hal ini dapat dilaksanakan, untuk selanjutnya pengumpulan data dan informasi secara sistematis pada tingkat nasional dapat dilakukan dengan lebih teratur dan lebih murah.

Selain meneliti persoalan-persoalan di bidang energi yang dihadapi oleh sektor industri pedesaan sebagai bahan untuk merumuskan kebijaksanaan energi dan kaitannya dengan kebijaksanaan pembangunan desa, analisa ini diharapkan dapat memberikan suatu kerangka bagi pengumpulan data secara sistematis.

Ringkasan analisa ini disusun berdasarkan tiga kesimpulan utama yang diperoleh dari analisa mengenai peranan energi di sektor industri pedesaan. Kasus Jawa Barat mungkin juga berlaku untuk daerah-daerah lainnya.

*Kesimpulan 1:* Industri pedesaan pada umumnya terjebak dalam kegiatan produksi yang tidak efisien karena skala usahanya yang kecil. Peranan energi dalam membantu industri pedesaan mengatasi atau keluar dari keadaan ini ternyata hanya terbatas. Menambah input energi per tenaga kerja dapat membawa pengaruh positif kepada produktivitas tenaga kerja tetapi membawa pengaruh negatif kepada produktivitas energi itu sendiri. Dalam keadaan seperti ini, meningkatnya produktivitas tenaga kerja mungkin tidak membantu meningkatkan pendapatan tenaga kerja (labor share), karena bagian yang semakin besar dari setiap peningkatan nilai tambah diambil oleh input energi (energy share).

Salah satu masalah utama di sektor industri pedesaan adalah rendahnya produktivitas tenaga kerjanya. Menurut Sensus Industri, di Jawa Barat terdapat sekitar 150.000 usaha yang dikelompokkan oleh Biro Pusat Statistik ke dalam industri rumah tangga/kerajinan rakyat. Sekitar 97% usaha-usaha ini terdapat di pedesaan, dan menyerap 72% seluruh tenaga kerja yang terlibat dalam kegiatan sektor industri di Jawa Barat. Perbandingan produktivitas

tenaga kerja menurut pengelompokan industri rumah tangga/kerajinan rakyat, industri kecil, dan industri sedang dan besar secara rata-rata untuk Jawa Barat adalah 1 : 6 : 31. Perbedaan produktivitas tenaga kerja biasanya mencerminkan perbedaan pendapatan tenaga kerja yang bersangkutan.

Perbedaan produktivitas tenaga kerja di atas tampaknya berkaitan dengan perbedaan dalam besarnya energi per tenaga kerja. Perbandingan besarnya energi per tenaga kerja menurut pengelompokan industri rumah tangga/kerajinan rakyat, industri kecil, dan industri sedang dan besar secara rata-rata untuk Jawa Barat adalah 1 : 6 : 23. Pola ini berbeda-beda menurut jenis industri. Misalnya untuk industri pengolahan bahan makanan (kode industri 311-312), perbandingan energi per tenaga kerja menurut pengelompokan di atas adalah 1 : 2 : 8, sedangkan perbandingan produktivitas tenaga kerjanya adalah 1 : 3 : 15. Pada umumnya dapat dikatakan bahwa dengan skala usaha yang lebih besar, peningkatan jumlah energi per tenaga kerja membawa peningkatan yang lebih besar dalam produktivitas tenaga kerja.

Namun di pihak lain, peningkatan penggunaan energi membawa akibat menurunnya produktivitas energi. Secara rata-rata, diukur atas dasar penggunaan energi per nilai output (produk kotor), kepadatan energi (energi intensity) pada industri rumah tangga/kerajinan rakyat lebih besar daripada kepadatan energi pada kelompok industri lainnya. Analisa berdasarkan data hasil Sensus Industri (pada tiga digit kode industri) menunjukkan bahwa setiap 1% perubahan dalam kepadatan energi mengakibatkan perubahan dalam produktivitas energi sebesar -0,92% untuk kelompok industri rumah tangga/kerajinan rakyat. Efek penurunan produktivitas energi ini lebih besar dibandingkan dengan yang dialami oleh kelompok industri lainnya. Energi, dilihat sebagai faktor produksi, memang dapat diperkirakan akan mengalami gejala "diminishing marginal productivity" seperti faktor-faktor input lainnya. Tetapi pengaruh ini semakin terasa oleh usaha-usaha berskala kecil. Industri sedang dan besar yang secara relatif dapat memanfaatkan "economies of scale" ternyata secara relatif lebih hemat (dan efisien) dalam pemakaian energi.

Masalah bagi industri pedesaan adalah bahwa penurunan yang cepat dalam produktivitas energi mengakibatkan peningkatan yang cepat pula dalam komponen biaya energi dari produksi. Dengan meningkatnya bagian dari nilai tambah yang dibayarkan untuk input energi (energy share), maka bagian dari nilai tambah yang dibayarkan kepada tenaga kerja (labor share) dan faktor-faktor input lainnya menjadi lebih kecil.

*Kesimpulan 2:* Hubungan negatif antara produktivitas tenaga kerja dan produktivitas energi di sektor industri pedesaan mencerminkan

distorsi dalam alokasi faktor-faktor produksi; tenaga kerja tidak dibekali dengan energi dan modal yang cukup, padahal tampaknya berlaku bahwa tenaga kerja, energi dan modal merupakan faktor-faktor produksi yang bersifat komplementer satu dengan lainnya. Keadaan ini berbeda dengan yang lazimnya berlaku untuk industri-industri yang sudah berkembang, yaitu di mana tenaga kerja dan energi serta tenaga kerja dan modal dapat saling mensubstitusikan. Distorsi dalam alokasi faktor-faktor produksi mungkin sekali disebabkan oleh ketimpangan dalam perbandingan harga antara faktor-faktor produksi tersebut.

Dalam kelompok industri rumah tangga/kerajinan rakyat di Jawa Barat, skala usaha di pedesaan secara rata-rata hanya seperempat dari skala usaha yang terdapat di kota. Atas dasar data-data hasil Sensus Industri mengenai industri rumah tangga/ kerajinan rakyat di kota dan di desa, terlihat bahwa di kota terdapat hubungan positif antara produktivitas tenaga kerja dan produktivitas energi, sedangkan di desa terdapat hubungan negatif antara produktivitas tenaga kerja dan produktivitas energi. Keadaan ini dapat diartikan bahwa penyerapan tenaga kerja oleh sektor industri pedesaan tidak diikuti oleh peningkatan penggunaan energi. Keadaan serupa ini merupakan masalah yang biasa dihadapi oleh sektor ekonomi dengan kelebihan tenaga kerja (surplus labor).

Produktivitas tenaga kerja berbeda secara menyolok antara industri rumah tangga/kerajinan rakyat yang berada di desa dan yang berada di kota. Untuk Jawa Barat, produktivitas tenaga kerja di kota (Rp 593.000,00 per orang per tahun pada tahun 1974/1975) kira-kira 2,7 kali lebih besar daripada produktivitas tenaga kerja di desa (Rp 218.000,00 per orang per tahun). Untuk Indonesia secara keseluruhan, perbandingannya adalah 1 : 3. Perhitungan produktivitas tenaga kerja atas dasar hari orang kerja (HOK atau mandays) tidak menunjukkan perbedaan yang demikian besar. Hal ini disebabkan oleh karena pemanfaatan tenaga kerja di desa (97,6 HOK per tenaga kerja dalam setahun) hanya sekitar 70% dari pemanfaatan tenaga kerja di kota (140,6 HOK per tenaga kerja dalam setahun).

Energi sebagai input produksi, secara berdiri sendiri tidak dapat berperan dalam meningkatkan produktivitas total suatu usaha, tetapi harus dilihat dalam kaitannya dengan faktor-faktor produksi lainnya, misalnya barang modal/peralatan produksi, kualitas tenaga kerja, teknologi dan sebagainya. Distorsi dalam alokasi faktor-faktor produksi yang dialami oleh industri pedesaan mungkin sekali disebabkan oleh perbandingan harga yang timpang antara faktor-faktor produksi tersebut. Harga modal lebih mahal di desa

daripada di kota, sedangkan harga tenaga kerja lebih murah di desa daripada di kota. Selain itu, tampaknya harga energi juga lebih mahal di desa daripada di kota. Hal ini segera terlihat untuk bahan bakar minyak (BBM), khususnya minyak tanah yang mempunyai jalur distribusi yang panjang.

Di sektor industri rumah tangga/kerajinan rakyat di pedesaan Jawa Barat, bagian dari kayu bakar dan arang dalam keseluruhan budget energi (biaya energi dalam produksi) mencapai sekitar 75%, sisanya sebesar 25% terdiri dari BBM (saham minyak tanah adalah sebesar 5%). Di kota, pemakaian BBM sudah lebih meluas dan mencapai 47% (minyak tanah: 24%), dan sisanya sebesar 53% (terdiri dari kayu bakar dan arang). Atas dasar data-data hasil Sensus Industri, analisa ini menunjukkan bahwa produktivitas energi di sektor industri pedesaan juga dipengaruhi oleh struktur penggunaan energi: semakin besar bagian kayu bakar dan arang semakin rendah produktivitas energinya, dan semakin besar bagian minyak tanah semakin tinggi produktivitas energinya. Kesimpulan ini memberi kesan bahwa substitusi minyak tanah untuk kayu bakar (dan arang), sejauh memang dimungkinkan secara teknis, dapat memberi efek ekonomis yang cukup berarti untuk kegiatan produksi di sektor industri pedesaan.

*Kesimpulan 3:* "Persoalan energi" yang dihadapi oleh industri pedesaan disebabkan oleh kesulitan-kesulitan untuk dapat mengambil manfaat teknis-ekonomis yang optimal dalam penggunaan energi sebagai faktor produksi. Semakin besar kesulitan ini semakin besar komponen biaya energi dalam kegiatan produksi. Selain itu, pasar energi di desa cenderung mendiskriminasi usaha-usaha berskala kecil dan usaha-usaha dengan jadwal produksi yang kurang teratur.

Kayu bakar masih merupakan bahan bakar utama bagi industri pedesaan. Kayu bakar bagi komponen industri merupakan komoditi yang komersial sifatnya: dalam hal ini tidak lagi tepat untuk menggolongkan kayu bakar sebagai energi non-komersial. Kelancaran penyediaan kayu bakar tergantung dari kesempurnaan struktur perdagangannya. Tetapi struktur permintaan juga mempengaruhinya.

Hasil survei energi di pedesaan Jawa Barat (Januari-Maret 1980) menunjukkan bahwa sejumlah 77% usaha-usaha yang menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar utama memakainya karena bahan bakar tersebut paling sesuai ditinjau dari segi proses atau mutu hasil produksinya. Potensi untuk menggantikan kayu bakar dengan jenis bahan bakar lain tampaknya masih sangat terbatas. Dalam beberapa hal di mana minyak tanah secara teknis dapat menjadi bahan bakar pengganti, hambatan yang dihadapi produsen

terletak pada kesulitan melakukan investasi untuk mengganti peralatan produksi.

Informasi yang dikumpulkan melalui survei tidak menunjukkan perbedaan yang sistematis dalam harga kayu bakar antara yang dibeli pada saat diperlukan dan yang diperoleh atas dasar pesanan/langganan. Tampaknya, perjanjian untuk berlangganan lebih banyak dimaksudkan untuk menjamin kelancaran persediaan kayu bakar daripada untuk memperoleh kayu bakar dengan harga yang lebih murah. Dalam beberapa proses produksi, jenis kayu bakar yang dipakai tidak terlampaui menentukan, dan pilihan jenis kayu bakar biasanya didasarkan pada pertimbangan harga. Tetapi beberapa proses lainnya membutuhkan jenis-jenis kayu bakar tertentu, dan hanya dapat diganti dengan mengorbankan mutu produksi. Struktur kebutuhan kayu bakar yang cukup beraneka-ragam (diversified) ini jelas membutuhkan suatu sistem pasar yang sesuai.

Kayu karet, salah satu jenis kayu bakar yang tinggi permintaannya di sektor industri pedesaan, telah diperdagangkan secara cukup luas. Kabupaten Ciamis, misalnya, meng-"ekspor" kayu karet ke Kabupaten Cirebon di mana harga kayu bakar pada umumnya memang lebih tinggi. Harga pasaran kayu karet impor di Kabupaten Cirebon mencapai 40% di atas harga pasaran di Kabupaten Ciamis. Sistem perdagangan ini membawa akibat terhadap penyediaan kayu karet di Kabupaten Ciamis sendiri: (a) harga meningkat sesuai dengan hukum ekonomi; atau, (b) terjadi kelangkaan sebagai akibat pengalihan perdagangan (trade diversion). Kedua keadaan ini dialami misalnya oleh industri-industri pembakaran kapur di Kabupaten Ciamis yang merupakan salah satu konsumen kayu bakar yang besar. Sebagai akibat dari "crowding out" kayu karet ini, sejak beberapa waktu industri-industri tersebut menggunakan jenis-jenis kayu bakar yang lain. Hal ini mungkin menerangkan mengapa dibandingkan dengan perkiraan pada tahun 1920-an, konsumsi kayu bakar telah meningkat, yaitu dari 400 kg per ton kapur menjadi 1.000 kg sampai 2.000 kg per ton kapur menurut hasil survei tahun 1980 ini.

Data-data yang dikumpulkan dalam survei juga menunjukkan bahwa pembelian kayu bakar dalam satuan yang relatif kecil dilakukan oleh industri-industri dengan skala usaha yang kecil. Dengan satuan pembelian yang lebih kecil ini biasanya harga kayu bakar menjadi lebih mahal. Sebagai contoh, pembelian kayu bakar (jenis albasia) dalam satuan "ikat" (kira-kira 1,5 kg) di Kabupaten Cirebon menyebabkan harga efektifnya per kilogram meningkat menjadi Rp 17,00. Harga ini dua kali lipat harga pembelian dalam skala besar ( $m^3$  atau kira-kira 320 kg) yang berkisar pada Rp 8,00 per kg. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa semakin kecil skala produksi sesuatu usaha, semakin tinggi komponen biaya energinya.



Beberapa proses pengoalahan yang ditinjau secara lebih khusus dalam analisa ini menunjukkan adanya ruang gerak untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi oleh industri di pedesaan. Perbandingan harga antara jenis-jenis bahan bakar, sampai batas tertentu, mungkin dapat mendorong peningkatan efisiensi. Untuk pembuatan tempe, misalnya, ditinjau dari biaya energi (bahan bakar) per satuan input atau output, tidak terdapat perbedaan yang menyolok antara usaha-usaha yang menggunakan kayu bakar (Rp 7,50 per kg tempe atau Rp 15,00 per kg input kedelai) dan usaha-usaha yang menggunakan minyak tanah (Rp 6,00 per kg tempe atau Rp 11,00 per kg input kedelai). Tetapi ditinjau dari nilai kalori energi yang dikonsumsi terdapat perbedaan yang cukup besar. Dengan kayu albasia (2.780 kkal/kg) penggunaannya adalah sekitar 2.600 kkal per kg tempe, sedangkan dengan minyak tanah penggunaannya hanya sekitar 1.545 kkal per kg tempe. Perbedaan efisiensi ini masih terkompensasi oleh perbedaan harga per kkal, yaitu Rp 4,00 per 1.000 kkal untuk minyak tanah (pada Rp 35,00 per liter) dibandingkan dengan Rp 3,00 per 1.000 kkal untuk kayu albasia dengan harga pasaran sebesar Rp 8,00 per kg. Pada harga kayu bakar di atas Rp 8,50 per kg, penggunaan minyak tanah sudah memberikan keuntungan ekonomis.

Usaha-usaha yang menggunakan minyak tanah hampir seluruhnya menjamin penyediaan bahan bakarnya melalui perjanjian untuk berlangganan. Sebagian besar dari usaha-usaha yang menggunakan minyak tanah juga termasuk dalam kelompok industri yang melakukan produksi secara cukup teratur (lebih dari 270 hari kerja setahun) atau dengan skala usaha yang relatif lebih besar daripada yang menggunakan kayu bakar. Selama periode survei, harga minyak tanah untuk konsumen industri pedesaan berkisar pada Rp 30,00 dan Rp 40,00 per liter, dengan harga yang lebih tinggi untuk pembelian eceran. Secara umum dapat dikatakan bahwa semakin kurang teratur jadwal kegiatan produksi sesuatu usaha, semakin tinggi komponen biaya energinya.

Pengetahuan tentang struktur pasar energi di pedesaan, khususnya untuk kayu bakar, masih sangat minimal dan perlu dikaji lebih lanjut. Survei yang dilakukan di Desa Sentui (Kecamatan Keragilan, Kabupaten Serang) menunjukkan adanya fluktuasi harga kayu karet sampai sebesar 50%, yaitu Rp 4.000,00 per m<sup>3</sup> pada musim kering dan Rp 6.000,00 per m<sup>3</sup> pada musim hujan. Pihak konsumen (terutama industri pembuatan batu bata dan genteng) di daerah tersebut belum dapat menciptakan sarana untuk mengurangi fluktuasi harga ini, misalnya dengan menerapkan sistem "stockpiling."

Analisa ini menunjukkan bahwa walaupun peranan energi dalam memecahkan masalah-masalah produksi di sektor industri pedesaan hanya terbatas, tetapi terdapat beberapa "persoalan energi" yang meminta perhatian yang lebih lanjut dalam rangka perumusan kebijaksanaan energi dan kaitannya dengan pembangunan desa.