

KAJIAN KEBIJAKAN ENERGI BIOMASSA KAYU BAKAR (*Study of Fuelwood Biomass Energy Policies*)

Oleh/By :
Agustinus P. Tampubolon¹

ABSTRACT

Ministry of Forestry needs to increase biomass energy supply, especially fuelwood and charcoal, for people livelihood in concert with social welfare and forest sustainability's vision. To follow up National Energy Policy (KEN), Minister of Forestry Decree No.345/Menbut-II/2006 can stimulate capacity building, technology and sustainable biomass energy supply. Policy recommendations, namely, increasing accessibility of the biomass energy to the people, creating practical regulations, supporting local regulations and integrating fuelwood plantings into forestry development program are conveyed in this paper. Besides, development of biomass energy in relation to KEN is also discussed.

Keywords: Energy policy, energy diversification, biomass energy, fuelwood

ABSTRAK

Departemen Kehutanan perlu meningkatkan penyediaan energi biomassa, khususnya kayu bakar dan arang, bagi masyarakat di sekitar hutan sejalan dengan visi kesejahteraan masyarakat dan kelestarian hutan. Menindaklanjuti Kebijakan Energi Nasional (KEN), Keputusan Menteri Kehutanan No. 345/Menhut-II/2006 dapat mendorong *capacity building*, teknologi dan penyediaan energi biomassa secara berkelanjutan. Rekomendasi kebijakan berupa peningkatan akses penyediaan energi biomassa pada masyarakat, aturan teknis yang kondusif, penyusunan kebijakan daerah dan integrasi pengembangan kayu bakar pada program pembangunan kehutanan disampaikan dalam tulisan ini. Juga dibahas perkembangan kebijakan energi biomassa dikaitkan dengan KEN.

Kata kunci: Kebijakan energi, diversifikasi energi, energi biomassa, kayu bakar

I. PENDAHULUAN

Harga minyak mentah internasional yang terus naik akhir-akhir ini semakin mempersulit perekonomian Indonesia karena untuk konsumsi dalam negeri sangat tergantung pada impor minyak sebanyak 487 ribu barel per hari. Harga minyak mentah pada perdagangan tanggal 3 Juli 2008 telah melewati US\$ 145 per barel dan dikhawatirkan akan memicu *stagflasi* dan kekacauan politik di berbagai negara (Anonim, 2008^a dan 2008^b). Meskipun pemerintah telah menaikkan harga bahan bakar minyak (BBM) sekitar 33% pada tanggal 23 Mei 2008 untuk mengurangi beban subsidi BBM namun defisit anggaran dan kesulitan ekonomi akan terus berlanjut jika harga minyak internasional terus naik.

¹ Pusat Litbang Hasil Hutan, Bogor.

Mengingat struktur anggaran pembangunan Indonesia sangat ditentukan oleh penerimaan minyak dan gas (*migas*) dan subsidi BBM, maka kenaikan harga minyak global dan BBM domestik dapat memicu inflasi. Kenaikan harga BBM pada bulan Oktober 2005, sebagai contoh, telah menyebabkan inflasi sebesar 16%.

Di tengah krisis energi fosil BBM, pemerintah harus mencari solusi terbaik mengingat energi merupakan kebutuhan pokok rakyat dan menentukan keberlangsungan pembangunan. Solusi kuratif jangka pendek berupa Bantuan Langsung Tunai (BLT) kepada masyarakat miskin harus diiringi dengan peningkatan akses (daya beli) masyarakat terhadap BBM, peningkatan produksi dan teknologi pengolahan BBM serta upaya efisiensi penggunaan BBM dan diversifikasi energi pada jangka menengah dan panjang. Penggunaan energi terbarukan (*renewable energy*) dalam konteks diversifikasi energi sangat strategis karena sejalan dengan pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) dan ramah lingkungan (emisi gas rumah kaca relatif rendah). Hal ini sejatinya sudah diakomodasikan dalam Peraturan Presiden No.5/2006 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN).

Penyediaan energi biomassa dalam konstelasi pembangunan nasional sangat penting meskipun kontribusinya terhadap total konsumsi energi nasional sangat kecil (Departemen ESDM, 2005). Energi biomassa, khususnya kayu bakar, masih merupakan sumber energi dominan bagi masyarakat pedesaan yang pada umumnya berpenghasilan rendah. Diperkirakan 50% penduduk Indonesia menggunakan kayu bakar sebagai sumber energi dengan tingkat konsumsi $1,2 \text{ m}^3/\text{orang}/\text{tahun}$. Dapat ditambahkan bahwa 80% sumber energi masyarakat pedesaan diperoleh dari kayu bakar, khususnya untuk memasak. Terkait dengan hal tersebut, Departemen Kehutanan perlu proaktif menyediakan energi biomassa secara berkelanjutan bagi masyarakat sekitar dan di dalam hutan. Kalau tidak maka ancaman degradasi hutan akan semakin tinggi.

Terkait dengan posisi strategis energi biomassa dalam penyediaan energi bagi masyarakat pedesaan, tulisan ini membahas KEN, perkembangan kebijakan energi biomassa, peranan biomassa untuk kebutuhan energi masyarakat serta rekomendasi kebijakan energi biomassa, khususnya kayu bakar.

II. PERMASALAHAN DAN KEBIJAKAN ENERGI NASIONAL

Permasalahan energi di Indonesia, sebagaimana juga pada komunitas global, sangat kompleks dan sarat muatan politis sehingga perlu penanganan serius. Sebagai contoh, kenaikan harga BBM pada tanggal 23 Mei 2008 telah memicu gelombang demonstrasi yang anarkis dan bahkan persetujuan hak angket di DPR. Permasalahan energi juga saling terkait dengan kemiskinan, penurunan kualitas hidup, keresahan sosial dan kerusakan lingkungan hidup.

Beberapa permasalahan energi yang dihadapi Indonesia, adalah :

1. Konsumsi dan ketergantungan pada BBM sangat tinggi sehingga memaksa Indonesia menjadi importir BBM;
2. Perilaku boros masyarakat menggunakan BBM;
3. Rendahnya akses masyarakat (daya beli) untuk memperoleh energi;
4. Industri energi belum optimal dan produksi cenderung menurun;

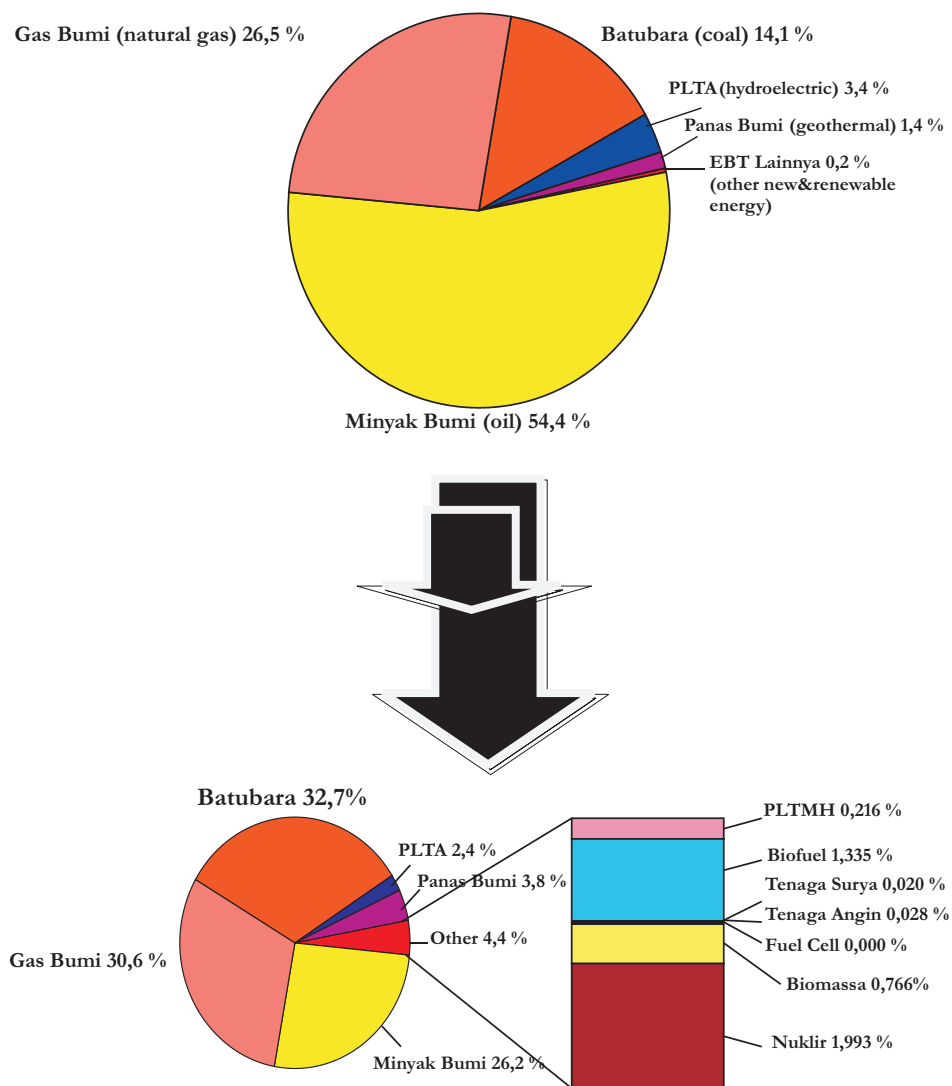
5. Maraknya penyeludupan BBM bersubsidi dan pengoplosan BBM;
6. Pasokan dan distribusi BBM sering tidak lancar dan tidak merata;
7. Konversi dan diversifikasi energi berjalan lambat;
8. Penggunaan bahan bakar nabati (BBN, *biofuel*) dan energi biomassa masih rendah (Departemen ESDM, 2005).

Sesungguhnya, pemerintah telah mengeluarkan berbagai perangkat kebijakan dan peraturan untuk menata penyediaan energi nasional. Beberapa kebijakan dan peraturan yang penting dan terkait dengan energi biomassa serta sektor kehutanan, adalah sebagai berikut:

1. Paket Kebijakan Umum Bidang Energi (KUBE) tahun 1981, lebih menekankan pada *supply side management* (produksi);
2. Peraturan Presiden RI No. 5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN), menekankan keseimbangan *supply side management* (produksi) dan *demand side management* (konservasi, diversifikasi dan efisiensi penggunaan energi);
3. Instruksi Presiden RI No. 1/2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan BBN (*biofuel*) sebagai bahan bakar lain, di mana Departemen Kehutanan bertugas menyediakan lahan untuk tanaman penghasil BBN;
4. *Blueprint* Pengelolaan Energi Nasional 2005 – 2025, sebagai dasar penyusunan pola pengembangan dan pemanfaatan masing-masing energi nasional.

Perpres No.5/2006 tentang KEN dan *Blueprint* Pengelolaan Energi Nasional perlu dicermati dalam kaitannya dengan pengembangan energi biomassa. Tujuan KEN adalah di satu sisi untuk mengamankan pasokan energi dalam negeri dan secara gradual mengurangi kontribusi BBM terhadap konsumsi energi nasional, dan di sisi lain, meningkatkan kontribusi energi alternatif. Substansi KEN meliputi penyediaan energi (penjaminan ketersediaan, optimalisasi produksi, konservasi energi), pemanfaatan energi (efisiensi pemanfaatan dan diversifikasi energi), penetapan harga keekonomian dan pelestarian lingkungan. *Blueprint* Pengelolaan Energi Nasional mengelaborasi sasaran kuantitatif bauran energi nasional untuk tahun 2025, penetapan empat kebijakan (jaminan keamanan pasokan energi dalam negeri, kewajiban pelayanan publik (*public service obligation*), pengelolaan sumber daya energi dan pemanfaatannya), lima strategi (mekanisme harga keekonomian energi, meningkatkan keamanan pasokan energi dengan upaya peningkatan efisiensi energi, tata kelola yang baik, mendorong investasi swasta, dan meningkatkan pemberdayaan masyarakat) dan kemudian diuraikan ke dalam 16 Program Utama.

Berikut ini disajikan skenario optimalisasi sasaran bauran energi nasional tahun 2025 dibandingkan dengan tahun 2003 (Gambar 1).



Keterangan (Remarks): PLTM (microhydro electric power); tenaga surya (solar power generator); tenaga angin (wind power generator); biomassa (biomass energy); nuklir (nuclear energy).

Sumber (Source): Departemen ESDM, 2005 (Ministry of Energy and Mineral Resources, 2005)

Gambar 1 (Figure 1). Sasaran bauran energi nasional tahun 2025 dibandingkan dengan tahun 2003 (Target of national energy mix in 2025 compared with year 2003)

Tampak dalam gambar bahwa pengurangan kontribusi minyak bumi terhadap total konsumsi energi nasional direncanakan sebesar 28,2% dari patokan tahun 2003 (dari 54,4% pada tahun 2003 menjadi 26,2% dari total konsumsi nasional pada tahun 2025). Kelangkaan (*scarcity*) energi fosil BBM yang tak diperbaharui (*nonrenewable resources*) yang juga menimbulkan komplikasi masalah lingkungan (*global warming*) mengharuskan adanya pergeseran pada energi yang masih mempunyai cadangan yang tinggi (batubara dan gas bumi) dan energi hijau yang bersumber dari nabati seperti Bahan Bakar Nabati (BBN, *biofuel*) dan energi biomassa.

Terkait dengan *biofuel*, Departemen Kehutanan bertanggungjawab memberikan izin pemanfaatan lahan hutan yang tidak produktif bagi pengembangan bahan baku BBN dan berkoordinasi dengan pejabat negara terkait untuk mengambil langkah-langkah percepatan penyediaan dan pemanfaatan BBN. Pengembangan *biofuel* sangat strategis karena mempunyai *multiplier effect* terhadap pengurangan impor energi, pengembangan agroindustri dan penyerapan tenaga kerja sebanyak 3 – 5 juta orang (Departemen ESDM, 2005).

Implementasi kebijakan energi, khususnya Perpres No.5/2006 mempunyai implikasi teknis pengelolaan energi, sosial, ekonomi, lingkungan dan politik. Implikasi kebijakan energi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pengamanan pasokan energi menuntut keseimbangan *supply side management* dan *demand side management*;
2. Kenaikan harga BBM dan pengurangan subsidi dapat dilakukan jika penghasilan masyarakat telah meningkat. Kalau tidak akan menimbulkan resesi ekonomi, kemiskinan, kerusakan lingkungan, keresahan sosial dan instabilitas politik;
3. Kenaikan harga BBM yang terkendali dan dampaknya dapat diatasi dengan mendorong percepatan diversifikasi energi;
4. Secara gradual terjadi pergeseran ekonomi berbasis minyak bumi menjadi berbasis bahan hayati;
5. Peningkatan produksi dan pemanfaatan *biofuel* dan energi biomassa berdampak pada penyerapan tenaga kerja, peningkatan agroindustri dan pengurangan kerusakan lingkungan hidup;
6. Pengembangan energi alternatif dapat berlangsung dengan baik jika dilakukan penataan kelembagaan, pembenahan sistem fiskal, pajak, insentif dan subsidi yang memihak ke energi alternatif, perbaikan infrastruktur, penguasaan *advanced energy technology* dan pembenahan sistem pemasaran energi;
7. Hubungan antara keamanan pangan dan keamanan produksi energi (*food security/energy nexus*) harus dikelola secara baik termasuk menangani isu deforestasi, degradasi hutan dan perubahan iklim.

III. PERKEMBANGAN KEBIJAKAN ENERGI BIOMASSA

Pengertian energi biomassa sangat beragam dalam berbagai referensi ilmiah. Namun dapat didefinisikan sebagai "energi terbarukan dalam bentuk energi padat yang berasal

dari bagian tumbuhan berlignoselulosa baik yang langsung digunakan atau diproses terlebih dahulu". Energi biomassa dalam hal ini mencakup kayu bakar, limbah pembalakan, limbah industri perikanan, limbah perkebunan/pertanian, briket kayu, arang dan briket arang. Dalam sektor kehutanan, energi biomassa difokuskan pada kayu bakar, limbah pembalakan, limbah industri perikanan, arang dan briket arang.

Perkembangan energi biomassa sangat terkait dengan isu kehutanan dalam hal keseimbangan antara penyediaan dan permintaan kayu bakar (Arnold, *et al.*, 2003). Mereka menyarankan agar pengembangan energi biomassa harus berimplikasi pada peningkatan akses masyarakat miskin terhadap energi tersebut dan dapat menjadi sumber penghasilan namun tetap memperhatikan aspek kelestarian hutan.

Kebijakan energi biomassa dalam bentuk peraturan dan perundangan sangat terbatas, khususnya yang diakomodasikan dalam sektor kehutanan. Peraturan tersebut hanya terdiri dari Peraturan Presiden RI No.5 tahun 2006 tentang KEN (yang kemudian dielaborasi dalam *Blueprint* Pengelolaan Energi Nasional) yang menjabarkan bauran energi (primer) nasional tahun 2025 untuk energi biomassa sebesar 0,766%. Baru setelah terbitnya KEN dan makin mencuatnya krisis BBM, Departemen Kehutanan menerbitkan Keputusan Menteri Kehutanan No. SK 345/Menhut-II/2006 tentang Tim Pengembangan Biomassa Dalam Menunjang Kebutuhan Energi Nasional. Sebelumnya hanya ada Keputusan Dirjen Pengusahaan Hutan No.212/Kpts/IV-PHH/1990 tentang Pedoman Teknis Penekanan dan Pemanfaatan Kayu Limbah Pembalakan yang mengatur pemanfaatan limbah penebangan untuk pembuatan arang.

Energi biomassa, khususnya kayu bakar dan arang, relatif diabaikan dalam sistem pengelolaan hutan Indonesia. Nilai ekonomi yang relatif rendah dan tidak dapat diandalkan sebagai sumber pendapatan dan pemanfaatannya didominasi oleh pemenuhan subsisten masyarakat pedesaan dan/atau sekitar hutan membuat energi tersebut tidak diakomodasikan dalam berbagai sistem pengelolaan hutan.

Perhatian pada energi biomassa masih sebatas proyek dan gagasan akademis. Perhatian tersebut adalah: a. PPPKI tahun 1955 menyarankan jenis kayu energi; b. Kongres Kehutanan Sedunia di Jakarta tahun 1978 yang bertema *Forest for People* mendiskusikan pentingnya pemenuhan kayu bakar; c. Apandi Mangundikuro mengemukakan pentingnya pembangunan Hutan Tanaman Energi pada Seminar Timber Estate tahun 1983; d. Studi Konsumsi Nasional Kayu Bakar; e. Proyek Pemanfaatan Energi dari Limbah Pembalakan dan Industri. Di samping itu juga telah dihasilkan berbagai hasil penelitian dan rekayasa peralatan di bidang kayu bakar, arang dan briket arang oleh peneliti Pusat Litbang Hasil Hutan, Bogor.

Terbitnya Keputusan Menteri Kehutanan No. 345/Menhut-II/2006 dapat menjadi titik awal untuk memberi perhatian dan upaya serius dalam pengembangan energi biomassa di sektor kehutanan. Tim dalam keputusan tersebut diamanatkan untuk melakukan: (1) Optimalisasi dan sosialisasi limbah yang dihasilkan dari kehutanan sebagai sumber energi terbaru; (2) Mengembangkan jenis pohon energi cepat tumbuh dan (3) Membuat percontohan kebun energi termasuk pusat pelatihan arang terpadu (Tim Pengembangan Biomassa Departemen Kehutanan, 2007).

Kebijakan pengembangan energi biomassa ini adalah peningkatan kapasitas masyarakat menengah ke bawah dan UMKM sekitar hutan dalam pengolahan dan pemanfaatan biomassa secara efisien sebagai sumber energi untuk mengurangi beban pemerintah dalam pemenuhan BBM. Untuk mengimplementasikan kebijakan tersebut perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut (Tim Pengembangan Biomassa Departemen Kehutanan, 2007):

- a. Pengintegrasian pengembangan biomassa dalam program pembangunan kehutanan di lingkup kerjanya masing-masing;
- b. Pengembangan teknologi tepat guna, pengolahan dan pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi;
- c. Pengembangan kebun energi dari jenis pohon cepat tumbuh untuk menjamin keberlanjutan pasokan dan kelestarian hutan;
- d. Peningkatan komitmen para pihak dalam pengembangan biomassa sebagai sumber energi, melalui pendidikan, pelatihan dan penyuluhan.

IV. KAYU BAKAR UNTUK KEBUTUHAN ENERGI MASYARAKAT

Pemanfaatan energi biomassa, khususnya kayu bakar, dewasa ini masih menonjol secara global, tidak terkecuali masyarakat pedesaan Indonesia. Lebih dari 14 persen energi primer dunia adalah energi biomassa yang digunakan oleh lebih dari 2 milyar penduduk (FAO, 2007). Konsumsi kayu bakar dan arang dunia diperkirakan meningkat dari $1,39 \times 10^9$ m³ untuk tahun 1990 menjadi $3,41 \times 10^9$ m³ untuk tahun 2050 (Moreira, 1997 dalam Tim Pengembangan Biomassa Departemen Kehutanan, 2007). Di Indonesia, 50% penduduk masih menggunakan kayu bakar dengan kebutuhan 0,5 m³/bulan/KK (Tim Pengembangan Biomassa Departemen Kehutanan, 2007).

Konsumsi energi biomassa, khususnya kayu bakar, terus meningkat seiring dengan pertambahan penduduk dan rendahnya akses masyarakat terhadap BBM. Meskipun belum ada studi kecenderungan kenaikan konsumsi kayu bakar di Indonesia untuk jangka panjang, studi di sembilan propinsi di Indonesia (Jawa, Bali, NTB, NTT, Sulsel) mencatat kenaikan konsumsi 2,2% dari tahun 2004 ke 2005, yakni dari 261.4999.847 sm dengan jumlah pengguna 18.159.712 rumah tangga meningkat menjadi 268.053.465 sm dengan jumlah pengguna 18.614.824 rumah tangga (Direktorat Bina Perhutanan Sosial, 2006).

Kayu bakar digunakan untuk keperluan rumah tangga yang sebagian besar untuk memasak, industri rumah tangga, kecil dan menengah di pedesaan. Industri tersebut antara lain adalah pengeringan tembakau, gamping, batu bata merah, genting, gerabah, gula aren, brem, kerupuk, dodol dan wajit. Konsumsi kayu bakar di Pulau Jawa diperkirakan sebesar 8,44 kg/keluarga/hari. Dengan jumlah penduduk pedesaan 35,88 juta keluarga, maka kebutuhan kayu bakar setahun adalah sebanyak 110.531.928 ton (ekivalen 87.33 juta m³). Berdasarkan studi di 9 propinsi di Indonesia tersebut, kebutuhan kayu bakar untuk industri kecil pada tahun 2005 adalah sebesar 2,7 juta sm dan untuk industri rumah tangga sebesar 54,1 juta sm (Direktorat Bina Perhutanan Sosial, 2006).

Kayu bakar merupakan energi yang lebih mudah diperoleh dan tersedia di pedesaan. Kayu bakar dapat diperoleh di kawasan hutan negara, hutan rakyat, pekarangan

rumah, kebun, perkebunan, kebun talun, tegalan dan limbah pertanian (Hendra, 2007). Sembilan belas persen masyarakat pedesaan di Pulau Jawa mengambil kayu bakar dari hutan sedang di luar Pulau Jawa sebesar 37% (Direktorat Bina Perhutanan Sosial, 2006). Upaya penanaman juga perlu dilakukan. Teknik silvikultur jenis potensial untuk kayu bakar sudah cukup dikuasai (Rostiwati, *et al.*, 2006) dan untuk itu perlu peran aktif masyarakat dan bimbingan pemerintah (Tampubolon, 1982).

Selain dari lahan hutan dan tanah milik, energi biomassa dapat diperoleh dari limbah pembalakan dan industri perkayuan. Limbah pembalakan diperkirakan sebesar 29,7 juta m³/tahun yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan arang sesuai dengan Keputusan Dirjen Pengusahaan Hutan No. 212/Kpts/IV-PHH/1990. Teknologi pembuatan arang sudah sepenuhnya dikuasai (Hendra, 2007). Untuk industri perkayuan, limbah diperkirakan sebesar 50-60% dari *intake log*. Dengan *log* sebanyak 15,6 juta m³ akan dihasilkan limbah sebesar 7,8 juta m³ dan serbuk gergaji 0,78 juta m³ (Pasaribu, 2006).

Mengingat strategisnya energi biomassa dalam kehidupan masyarakat pedesaan maka pemerintah bersama-sama masyarakat perlu mewujudkan keamanan pasokan kayu bakar melalui langkah-langkah taktis berikut :

1. Mendorong pembangunan kebun energi di tanah desa yang kosong dengan jenis pohon yang riapnya tinggi (Tampubolon, 1982);
2. Memanfaatkan lahan pekarangan, tegalan, talun, tanah pekuburan, tanah sepanjang jalan dengan tanaman kayu bakar (Tampubolon, 1982);
3. Mendorong masyarakat berpartisipasi pada kegiatan Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan (Gerhan), Kini Menanam Dewasa Memanen (KMDM), Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM), Perhutanan Sosial dan kegiatan rehabilitasi hutan lainnya dengan fasilitasi dan bantuan pemerintah;
4. Membuka akses pengembangan tanaman kayu bakar pada lahan kehutanan dengan proporsi luasan tertentu dan perjanjian, termasuk di Daerah Penyangga Taman Nasional;
5. Memasyarakatkan pembuatan arang dan penggunaan tungku hemat energi; dan
6. Mendorong masyarakat mengembangkan usaha produksi kayu bakar arang untuk sumber penghasilan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Peningkatan pemanfaatan energi biomassa, khususnya kayu bakar, dalam rangka diversifikasi energi sejalan dengan Kebijakan Energi Nasional dan sangat strategis untuk mewujudkan ketahanan energi Indonesia. Meskipun kontribusinya hanya 0,766% dari total konsumsi energi nasional pada proyeksi tahun 2025 namun dapat memenuhi sekitar 80% kebutuhan energi mayoritas penduduk Indonesia yang tinggal di pedesaan. Departemen Kehutanan dalam rangka mewujudkan visi kesejahteraan masyarakat dan kelestarian hutan perlu memformulasikan dan mengimplementasikan kebijakan dan kegiatan penyediaan dan pemanfaatan energi biomassa yang tepat, khususnya untuk kayu bakar dan arang. Di tengah minimnya kebijakan energi biomassa, Keputusan Menteri

Kehutanan No. 345/Menhut-II/2006 tentang Tim Pengembangan Biomassa Dalam Menunjang Kebutuhan Energi Nasional dapat menjadi titik awal pengembangan energi biomassa di sektor kehutanan. Tim berdasarkan keputusan tersebut bertugas meningkatkan *capacity building*, teknologi dan penyediaan energi biomassa (baik pemanfaatan limbah maupun pembangunan kebun energi) secara berkelanjutan.

Disarankan, pemerintah perlu meningkatkan akses penyediaan energi biomassa, khususnya kayu bakar, kepada masyarakat baik untuk konsumsi maupun sebagai sumber penghasilan, membuat aturan yang mendorong peran masyarakat dan swasta mengelola kayu bakar dan arang, mengintegrasikan pengembangan kayu bakar dalam kegiatan Gerhan, PHBM, dan program rehabilitasi lainnya serta mendorong penetapan kebijakan daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008^a. Harga minyak lampau 145 dollar AS. *Harian Kompas*, 4 Juli 2008. Halaman 10. Jakarta.
- _____. 2008^b. Harga minyak semakin tekan perekonomian. *Harian Kompas*, 4 Juli 2008. Halaman 10. Jakarta.
- Arnold, M., G. Kohlin., R. Perrson and G. Shepherd. 2003. *Fuelwood revisited: What has changed in the last decade*. CIFOR Occasional Paper No. 39. Bogor.
- Departemen ESDM. 2005. *Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2005–2025*. Jakarta.
- Direktorat Bina Perhutanan Sosial. 2006. *Rencana umum pengembangan tanaman sumber energi alternatif melalui tanaman kayu bakar (tahun 2006-2010)*. Jakarta.
- FAO. 2007. *About wood energy*. Website www.fao.org/forestry/site/14067/en. Diakses tanggal 1 Mei 2008.
- Hendra, D. 2007. *Teknologi tepat guna pembuatan arang, briket arang dan tungku hemat energi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor. Tidak diterbitkan.
- Pasaribu, A.P. 2006. *Sintesis Hasil Penelitian Teknologi Pemanfaatan Limbah Pembalakan dan Industri untuk Peningkatan Nilai Tambah*. Bogor. Tidak diterbitkan.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Jakarta.
- Rostiwati, T., Y. Heryati dan S. Bustomi. 2006. *Review hasil litbang kayu energi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.
- Tampubolon, A.P. 1982. *Kebun enersi sebagai suatu jawaban*. *Harian Sinar Indonesia Baru*, 17 Juni 1982. Medan.
- Tim Pengembangan Biomassa Departemen Kehutanan. 2007. *Pola pengembangan biomassa sebagai sumber energi*. Bogor. Tidak diterbitkan.