

## **PENGEMBANGAN BIOENERGI DI SEKTOR PERTANIAN: Potensi dan Kendala Pengembangan Bioenergi Berbahan Baku Ubi Kayu**

### *Bioenergy Development in the Agricultural Sector: Potential and Constraints of Cassava Bioenergy Development*

**Adang Agustian**

*Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian  
Jl. A. Yani No. 70, Bogor 16161  
E-mail: aagustian08@gmail.com*

Naskah diterima: 30 Januari 2015

Direvisi: 5 Februari 2015

Disetujui terbit: 1 April 2015

#### **ABSTRACT**

Along with the limited availability of fossil energy, it is necessary to look for other alternative energy sources. Cassava is one of the crops that can be processed into energy sources. This study uses data from the study in 2014. The analysis results show that cassava farming is generally conducted in dry land. Cassava farming both in Lampung and Central Java is worth the effort. Technical constraints encountered consist of declining soil fertility, land competition with other food crops, cropping patterns and low productivity. Socio-economic constraints include limited capital, fluctuating cassava price, high cost of farming, and lack of marketing. Development of bioethanol made from cassava is carried out by private companies in Central Java and Lampung is still limited. To produce ethanol from cassava, some obstacles encountered are technology for bioethanol production, continuity of raw materials, competition between food/tapioca and bioethanol processing, and cassava price is less competitive for bioethanol production. Policies for developing cassava raw materials to support bioethanol production are: (a) increased productivity, (b) planted area expansion, (c) sufficient production volume, and (d) institutional development and financing. Cassava production expansion may utilize those agricultural land of PT Perhutani/Inhutani (state-own forestry company), fallow land, and partnerships with the private sector.

**Keywords:** *cassava, bioenergy, bioethanol, Lampung, Central Java*

#### **ABSTRAK**

Energi merupakan salah satu kebutuhan dasar untuk menopang keberlangsungan hidup manusia. Seiring dengan makin terbatasnya ketersediaan energi dari fosil, maka perlu dicarikan sumber energi alternatif lain. Ubi kayu merupakan salah satu tanaman yang dapat diolah menjadi sumber energi. Kajian ini menggunakan data hasil kajian tahun 2014, data yang digunakan merupakan data primer dan sekunder. Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil kajian menunjukkan bahwa usaha tani ubi kayu umumnya dilakukan di lahan kering tegalan. Usaha tani ubi kayu baik di Provinsi Lampung maupun Jawa Tengah cukup layak diusahakan. Kendala teknis yang dihadapi dapat berupa menurunnya kesuburan lahan, kompetisi lahan dengan tanaman pangan lain, pola tanam belum optimal, dan rendahnya produktivitas. Kendala sosial ekonomi dapat mencakup permodalan yang terbatas, harga ubi kayu yang sering fluktuasi, biaya usaha tani yang tinggi, dan pemasaran yang belum berjalan secara baik termasuk dengan sistem kemitraan. Pengembangan bioetanol berbahan baku ubi kayu masih terbatas dilakukan oleh perusahaan swasta baik di Jawa Tengah maupun Lampung. Untuk memproduksi bioetanol dari ubi kayu, terdapat beberapa kendala yang dihadapi antara lain: kontinuitas bahan baku, persaingan bahan baku antara penggunaan untuk pangan/tapioka dan sebagai bahan baku bioetanol, dan harga ubi kayu yang terus meningkat yang dirasakan menjadi kurang kompetitif untuk produksi bioetanol. Kebijakan dalam rangka pengembangan bahan baku ubi kayu untuk mendukung produksi bioetanol dapat ditempuh melalui peningkatan produktivitas, perluasan areal tanam, pengamanan produksi, dan pengembangan kelembagaan dan pembiayaan. Untuk penyediaan bahan baku bioetanol, usaha tani ubi kayu membutuhkan lahan yang luas. Perluasan pertanaman dapat diarahkan pada areal baru (perluasan), dan dengan memanfaatkan areal PT Perhutani/Inhutani, lahan tidur/terlantar, dan kemitraan dengan swasta. Hal penting lainnya dalam

pengembangan bioenergi adalah komitmen pemerintah dan sinergi antarinstansi dalam kebijakan atau program bioenergi.

**Kata kunci:** *ubi kayu, bioenergi, bioetanol, Lampung, Jawa Tengah*

## PENDAHULUAN

Energi merupakan salah satu kebutuhan dasar untuk menopang keberlangsungan hidup manusia. Hiscock (2012) dalam bukunya *Earth Wars* mengungkapkan bahwa pangan, air, energi, dan logam adalah penggerak pertumbuhan industri, ekonomi, dan sosial. Seiring dengan meningkatnya penduduk dunia, maka akan semakin ketat juga persaingan terhadap akses sumber daya. Hal ini berimplikasi terhadap intensitas perebutan kekuasaan antarnegara atas sumber daya. Saat ini energi Bahan Bakar Minyak (BBM) masih menjadi andalan utama perekonomian Indonesia, baik sebagai pemasok kebutuhan energi dalam negeri maupun penghasil devisa. Pembangunan prasarana dan industri yang sedang giat-giatnya dilakukan di Indonesia, membuat pertumbuhan konsumsi energi rata-rata mencapai 7% dalam 10 tahun terakhir (LPEM UI, 2011). Peningkatan yang sangat tinggi, melebihi rata-rata peningkatan kebutuhan energi global (5,6%), mengharuskan Indonesia untuk segera menemukan cadangan minyak baru, baik di Indonesia maupun ekspansi ke luar negeri.

Ketergantungan perekonomian nasional terhadap minyak dan gas bumi sebagai andalan sumber penerimaan negara harus segera dikurangi mengingat dari sisi ketersediaan, potensi, dan sumber daya minyak bumi sudah semakin menipis dan jauh berkurang. Menurut BPPT (2013) konsumsi energi final menurut jenisnya selama kurun waktu 2000-2011 masih didominasi oleh BBM. Selama kurun waktu tersebut, total konsumsi BBM relatif konstan dengan kisaran 312-364 juta Setara Barel Minyak (SBM). Sementara itu, pada sisi lain Indonesia memiliki variasi ketersediaan sumber daya energi lain seperti batubara dan bahan baku bioenergi dari pertanian yang potensial untuk dimanfaatkan secara optimal.

Pengembangan bioenergi merupakan implementasi dari kebijakan Pemerintah yang

tertuang dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, yaitu untuk menjamin keamanan pasokan energi dalam negeri dan untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan. Perpres 5/2006 memberikan landasan kebijakan bagi pengembangan sumber-sumber energi terbarukan dan diversifikasi energi dengan tujuan dan sasaran untuk “mewujudkan keamanan pasokan energi dalam negeri, tercapainya elastisitas energi, dan terwujudnya energi (primer) *mix* yang optimal”.

Seiring dengan makin terbatasnya ketersediaan energi dari fosil, maka harus dicarikan sumber energi alternatif lain. Sesuai Inpres Nomor 1 tahun 2006, Kementerian Pertanian memiliki tugas, yaitu penyediaan tanaman bahan baku Bahan Bakar Nabati (BBN), penyuluhan pengembangan tanaman untuk BBN, penyediaan benih dan bibit tanaman BBN, dan mengintegrasikan kegiatan pengembangan dan kegiatan pascapanen tanaman BBN. Kementerian Pertanian telah melakukan pengembangan/intensifikasi komoditas bahan baku bionenergi yang ditanam secara luas, seperti kelapa sawit, jagung, ubi kayu, tebu, tanaman jarak, kemiri sunan, dan kotoran ternak dapat diolah menjadi sumber energi.

Apabila energi sumber nabati tersebut dapat dikembangkan masyarakat terutama di pedesaan maka akan dapat diciptakan masyarakat yang mandiri energi terutama untuk memenuhi kebutuhan energi rumah tangga sehari-hari. Harus diakui bahwa sampai saat ini ongkos produksi energi terbarukan masih lebih mahal dibandingkan dengan energi fosil (Kementan, 2010). Namun demikian, menurut Mentan (Kompas, Januari 2013) bahwa pemenuhan kebutuhan pangan harus menjadi prioritas utama dalam perumusan kebijakan dan pengembangan bioenergi jangan mengganggu pasokan pangan. Hal tersebut mengingat atas hasil kajian Wise (2012) yang mengemukakan bahwa sekitar 40% produksi jagung di AS

digunakan sebagai bahan baku bioetanol. Produksi dan konsumsi etanol berbasis jagung di AS telah didorong oleh berbagai subsidi pemerintah AS dan insentif, dan memberikan kontribusi atas tekanan pada harga pangan. Secara global ekspansi *biofuel* tersebut telah menyumbang 20-40% dari kenaikan harga pangan dunia pada kurun waktu 2007-2008.

Pengembangan sumber energi alternatif telah berkembang di negara-negara Eropa yang bersumber dari tanaman ubi kayu, jagung, dan lainnya. Di Indonesia, pengembangan bioenergi saat ini masih terbatas terlebih pada saat harga minyak yang turun seakan terlena dan lupa akan pengembangan bioenergi. Oleh karena itu, kajian ini bertujuan untuk menguraikan pengembangan bioenergi yang berbahan baku pertanian khususnya dari ubi kayu, menganalisis potensi pengembangan ubi kayu sebagai bahan baku bioenergi, menganalisis kendala dan permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan bioenergi berbahan baku ubi kayu, dan menganalisis prospek pengembangannya ke depan.

## METODE PENELITIAN

### Kerangka Pemikiran Pengembangan Bioenergi di Sektor Pertanian

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 menguraikan tentang penyediaan energi yang optimal, pemanfaatan energi yang efisien, penetapan harga energi ke arah harga keekonomian dan pelestarian lingkungan. Kebijakan ini juga memuat target pencapaian bauran energi (*energy mix*) sampai tahun 2025. Pada bauran energi tersebut, penyediaan energi tahun 2025 ditargetkan untuk penggunaan minyak bumi <20%, gas bumi >30%, batubara >33%, bahan bakar nabati >5%, panas bumi >8%, batubara yang dicairkan >2%, dan energi terbarukan lainnya 2%.

Kebijakan tersebut di atas diikuti dengan dikeluarkannya Instruksi Presiden No. 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN). Sesuai Inpres No. 1 tahun 2006 tersebut, Kementerian Pertanian memiliki tugas yaitu: (a) penyediaan tanaman bahan baku BBN, (b) penyuluhan

pengembangan tanaman untuk BBN, (c) penyediaan benih dan bibit tanaman BBN, dan (d) mengintegrasikan kegiatan pengembangan dan kegiatan pascapanen tanaman BBN. Terkait dengan kebijakan penyediaan bahan baku bioenergi, Kementerian Pertanian telah melakukan pengembangan/intensifikasi komoditas bahan baku bioenergi yang sudah ditanam secara luas yaitu: kelapa sawit, kelapa, tebu, ubi kayu, dan sagu; melakukan pengkajian dan pengembangan komoditas potensial penghasil bioenergi: jarak pagar, kemiri sunan, nyamplung, dan aren; pemanfaatan biomassa limbah pertanian; dan pengembangan biogas dari kotoran ternak. Menurut Ditjen P2HP (2013) bahwa berbagai teknologi *biofuel* berbasis kelapa sawit telah siap untuk dikembangkan pada skala industri, sedangkan untuk bioetanol masih memerlukan penyempurnaan untuk bisa dikembangkan pada skala industri.

Menurut Sugiyono (2008) bahwa pemerintah juga mencanangkan *Indonesia Green Energy Action Plan*. Pengembangan *green energy* atau energi yang berbahan baku nabati mempunyai tiga aspek penting yang diyakini dapat mendorong perekonomian nasional, yaitu: (a) *Pro Jobs* untuk membuka lapangan kerja yang lebih luas, (b) *Pro Growth* yang dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi, dan (c) *Pro Poor* yang akan mengurangi tingkat kemiskinan. BBN merupakan salah satu bentuk *green energy* yang secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu: biodiesel, bioetanol, dan *Pure Plant Oil* (PPO).

Selanjutnya Kardono (2008) mengungkapkan bahwa terdapat beberapa alasan mengapa pengembangan bahan bakar nabati mesti dilakukan di Indonesia. **Pertama**, adalah ketersediaan beragam bahan baku BBN dan lahan yang sesuai untuk pengembangan bahan baku BBN. **Kedua**, adalah teknologi proses BBN telah dikuasai oleh sumber daya manusia dalam negeri (rekayasa, penelitian, dan pengembangan). **Ketiga**, adalah industri BBN melibatkan peran serta masyarakat, termasuk para petani sehingga akan meningkatkan pendapatan petani sekaligus mengatasi tingginya angka pengangguran (hingga mencapai 10 juta orang pengangguran terbuka) dan angka kemiskinan (39,1 juta orang). **Keempat**, pengembangan BBN ini merupakan

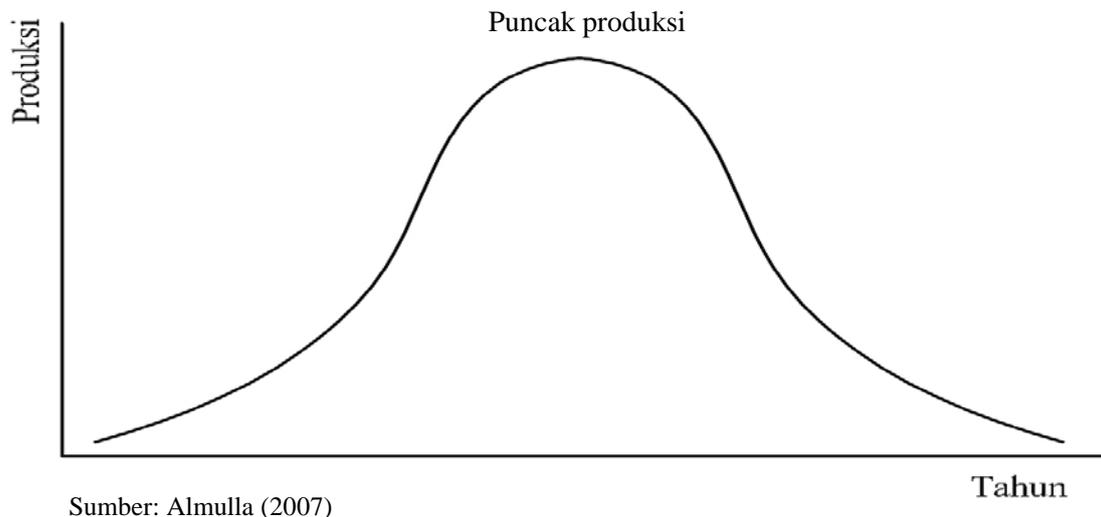
peluang bagi pemerintah daerah untuk meningkatkan pembangunan ekonomi dan peluang untuk melakukan ekspor BBN.

Perkembangan teknologi semakin maju dan menyebabkan pengelolaan sumber daya alam menjadi lebih efisien, namun ketersediaan sumber daya alam, khususnya yang bersifat *non-renewable* seperti energi fosil akan cenderung menurun. Sebuah teori yang dikemukakan oleh Hubbert (Almulla, 2007) menyatakan bahwa kapasitas produksi energi fosil di suatu wilayah manapun di dunia akan cenderung menyerupai kurva berbentuk bel, atau dikenal sebagai kurva Hubbert. Hubbert mengasumsikan bahwa setelah cadangan energi fosil (minyak bumi, batubara, gas alam) ditemukan, produksi energi tersebut pada mulanya akan meningkat secara eksponensial seiring berjalannya waktu hingga mencapai suatu titik puncak kemudian menurun kembali secara eksponensial (Gambar 1). Hal ini juga sejalan dengan pendapat Purba (2007) yang mengemukakan bahwa produksi minyak bumi di Indonesia pada saat awalnya rendah, kemudian seiring dengan peningkatan

2010, produksi minyak Indonesia terus menurun. Mulai tahun 2007, laju penurunan dapat dikurangi karena ada kontribusi dari lapangan baru.

#### Data dan sumber data

Kajian ini merupakan bagian dari hasil kajian Evaluasi Pengembangan Bioenergi di Sektor Pertanian secara luas pada tahun 2014. Data yang digunakan meliputi data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan dari responden petani ubi kayu yang berjumlah 30 petani, unit pengolahan ubi kayu menjadi bioetanol yaitu Balai Besar Pengolah Teknologi Pati (BBTP) di Lampung, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, dan Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) di Provinsi Lampung dan Jawa Tengah. Adapun data sekunder yang merupakan data-data statistik dan literatur terkait usaha tani ubi kayu dan pengolahan ubi kayu menjadi bioetanol diperoleh dari instansi/lembaga level pusat maupun di Provinsi Lampung dan Jawa Tengah. Analisis data dilakukan baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Pengumpulan



Gambar 1. Kurva Hubbert kapasitas produksi energi fosil

eksplorasinya maka produksi minyak meningkat hingga puncaknya sekitar tahun 1990-an. Produksi minyak bumi akan menurun seiring dengan cadangannya yang juga kian menurun. Hasil kajian Usman (2011) menyebutkan bahwa dari tahun 1995 hingga

data dilakukan dengan kuesioner terstruktur dan panduan pertanyaan. Fokus kajian ini adalah terkait pengembangan bioenergi berbahan baku ubi kayu, dengan sampel wilayah yang merupakan sentra ubi kayu nasional, yaitu Provinsi Lampung dan Jawa Tengah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kebijakan Pengembangan Bioenergi: Bioetanol Berbahan Baku Ubi Kayu

Kebijakan Energi Nasional yang diterbitkan melalui Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 0983 K/16/MEM/2004 telah ditindaklanjuti dengan menyusun *Blueprint* Pengelolaan Energi Nasional (BP-PEN) 2005–2025. Pada BP-PEN tersebut kebijakan-kebijakan yang dihasilkannya selanjutnya dituangkan dalam Perpres No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, yang intinya adalah menargetkan bahwa pada tahun 2025 tercapai elastisitas energi kurang dari 1 dan energi *mix* primer yang optimal dengan memberikan peranan yang lebih besar terhadap sumber energi alternatif untuk mengurangi ketergantungan pada minyak bumi.

Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi dan sebagaimana tertuang dalam Perpres No. 5 Tahun 2006 yang mengamanatkan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral menetapkan *Blueprint*

lingkungan. Pemerintah juga membuat program pengembangan energi *mix* nasional. Seperti disajikan pada Tabel 1, bahwa pada tahun 2025 target pemakaian BBM kurang dari 20%, pemakaian gas bumi 30%, batubara 33%, batubara dicairkan 2%, bahan bakar nabati 5%, panas bumi 5%, dan energi terbarukan lainnya 5% (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2006).

Target penggunaan biofuel 5% pada tahun 2025 seperti termaktub pada Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006, selanjutnya ditinjakanlanjuti dengan sejumlah peraturan atau kebijakan untuk pengembangan biofuel antara lain: Instruksi Presiden Nomor 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (Biofuel). Kebijakan lain untuk mendukung pengembangan bioenergi antara lain: (a) Keputusan Presiden Nomor 10 Tahun 2006 tentang Tim Nasional Pengembangan Bahan Bakar Nabati untuk Percepatan Pengurangan Kemiskinan dan Pengangguran; (b) Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 051 Tahun 2006 tentang Persyaratan dan Pedoman Izin Usaha Niaga Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan

Tabel 1. Program pengembangan energi *mix* nasional saat ini (2006) dan tahun 2025

No.	Jenis BBM	Pemakaian energi nasional 2006	Komposisi produksi energi <i>mix</i> yg dituju pada thn. 2025 (sesuai dgn. PP No. 5 tahun 2006)
1.	BBM	65%	< 20%
2.	Gas bumi	14%	30%
3.	Listrik	11%	
4.	Batubara	8%	33%
5.	Batubara dicairkan		2%
6.	LPG	2%	
7.	Bahan bakar nabati	-	5%
8.	Panas bumi	-	5%
9.	Energi terbarukan lainnya		5%

Sumber: Kemeneg Lingkungan Hidup (2006)

Pengelolaan Energi Nasional, yang akan menjadi salah satu acuan pengembangan energi nasional. Kebijakan utama yang terdapat dalam *Blueprint* terdiri dari sisi penyediaan, sisi pemanfaatan, mendorong harga energi ke arah harga keekonomian untuk pengembangan energi dengan tetap memberikan subsidi bagi masyarakat tidak mampu, dan pelestarian

Bakar Lain, (c) Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi Nomor 3674K/24/DJM/2006 tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Bensin yang dipasarkan dalam negeri, (d) Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi Nomor 3674K/24/DJM/2006 tentang Standar dan Mutu (spesisifikasi) Bahan Bakar Minyak

Jenis Solar yang Dipasarkan dalam Negeri, dan (e) Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi Nomor 13483K/24/DJM/2006 tentang Standar dan Mutu (spesifikasi) Bahan Bakar Nabati (Biofuel) jenis Biodiesel sebagai Bahan Bakar Lain yang Dipasarkan dalam Negeri.

Salah satu prioritas pengembangan biofuel adalah untuk sektor transportasi dan industri, serta kebijakan dan regulasi ini tentunya lahir karena beberapa pertimbangan, yaitu: (a) ketersediaan beragam bahan baku biofuel dan luasnya lahan pengembangan yang sesuai; (b) teknologi proses biofuel telah dikuasai, di mana industri biofuel melibatkan peran serta masyarakat, termasuk petani, dan peluang bagi pemerintah daerah untuk meningkatkan pembangunan ekonomi peluang; dan (c) biofuel adalah *clean energy* yang mampu mengurangi emisi CO<sub>2</sub>, yang dapat digunakan langsung sebagai campuran bahan bakar pada mesin/kendaraan tanpa perlu modifikasi dan tetap menjaga performa mesin (Anujprana, 2013).

Target pemanfaatan bioenergi pada tahun 2005 sampai dengan tahun 2025 sudah disusun oleh Dirjen Listrik dan Pemanfaatan Energi Departemen ESDM. Pada tahun 2005 target pemanfaatan bioenergi secara total sebesar 2,86 juta kilo liter (kL). Target untuk biodiesel sebesar 1,31 juta kL, bioetanol sebesar 0,81 juta

Peluang pasar yang sangat besar yaitu 22,26 juta kL seharusnya dapat ditangkap oleh investor untuk membuat pabrik bioenergi baik biodiesel, bioetanol, pengganti minyak tanah maupun pengganti *fuel oil* di Indonesia (Tabel 2) (Kementerian ESDM, 2009).

Target pemanfaatan bioenergi yang besar belum didukung oleh produksi bioenergi. Pada tahun 2008 produksi bioenergi secara total sebesar 2.558,7 ribu kL. Bila dibandingkan dengan target pemanfaatan bioenergi yang dikeluarkan oleh Dirjen Listrik dan Pemanfaatan Energi Departemen ESDM, terjadi suatu kesenjangan antara target pemanfaatan bioenergi dengan kondisi riil kemampuan produksi industri bioenergi di Indonesia. Kesenjangan ini harus segera diatasi dengan menambah kapasitas produksi bioenergi di Indonesia. Perlunya penambahan kapasitas produksi bioenergi memberikan sinyal bahwa peluang pasar bioenergi sangat besar. Pada beberapa tahun yang akan datang diharapkan jumlah industri bioenergi semakin banyak sehingga dapat meningkatkan kapasitas produksi yang dihasilkan. Apabila jumlah industri bioenergi tidak ditambah, maka peningkatan kapasitas produksi bioenergi tidak dapat terjadi secara signifikan. Tidak meningkatnya kapasitas produksi bioenergi secara signifikan mengakibatkan target energi *mix* 2025 sulit tercapai (Kementerian ESDM, 2009).

Tabel 2. Target pemanfaatan bioenergi, 2005-2025 (dalam jutaan kL)

Jenis bioenergi	2005	2010	2015	2020	2025
Biodiesel	1,31	2,41	3,8	4,60	10,22
Bioetanol	0,81	1,48	1,95	2,83	6,28
Pengganti minyak tanah	0,52	0,96	1,27	1,83	4,07
Pengganti <i>fuel oil</i>	0,22	0,4	0,53	0,76	1,63
Total (bioenergi)	2,86	5,25	6,92	10,02	22,26

Sumber: Kementerian ESDM (2009)

kL, pengganti minyak tanah sebesar 0,52 juta kL, dan pengganti *fuel oil* sebesar 0,22 juta kL. Pada tahun 2025 target pemanfaatan bioenergi meningkat secara total hampir sepuluh kali lipat menjadi 22,26 juta kL. Adanya target pemanfaatan bioenergi merupakan peluang pasar bagi industri bioenergi di Indonesia.

Kebijakan yang telah dilakukan dalam pengembangan bioenergi, yaitu: (a) pengembangan/intensifikasi komoditas yang sudah ditanam secara luas: kelapa sawit, tebu, ubi kayu, sagu, dan kelapa; (b) pengkajian dan pengembangan komoditas potensial penghasil bioenergi: jarak pagar, kemiri sunan,

nyamplung, aren; (c) pemanfaatan biomassa limbah pertanian; dan (d) pemanfaatan kotoran ternak sebagai biogas (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2013). Menurut Kardono (2008) program pengembangan bahan baku bahan bakar nabati ini telah dilaksanakan melalui berbagai kegiatan. Khusus untuk penyediaan bahan baku BBN dari ubi kayu akan ditetapkan daerah pengembangan ubi kayu sebagai sumber BBN dan percepatan penggunaan varietas unggul nasional ubi kayu. Program penyediaan areal untuk pengembangan bahan bakar nabati mesti disiapkan dengan matang. Pada program penyediaan sarana dan prasarana beberapa kegiatan telah ditetapkan, antara lain: pengembangan pabrik skala kecil, menengah dan besar, menyediakan sarana produksi, mengoptimalkan kapasitas terpasang pabrik pupuk, peningkatan kapasitas produksi metanol, melakukan inventarisasi berbagai kebutuhan sarana, serta melakukan inventarisasi dan pembuatan skala prioritas pembangunan infrastruktur.

Pembelajaran pengembangan bioetanol di negara lain seperti dikemukakan dari hasil kajian Er. A.C. (2011) yang mengungkapkan bahwa berhasilnya pengembangan bioetanol di Brasil paling tidak didukung oleh beberapa faktor seperti: ketersediaan bahan baku yang memadai untuk bahan baku bioetanol, teknologi produksi, konsumsi domestik akan bioetanol mendukung terutama untuk bahan bakar kendaraan bermotor secara berkelanjutan. Menurut Goldemberg (2013) bahwa saat ini, etanol dari tebu dapat mensubstitusi BBM bensin sekitar 50%. Etanol merupakan bahan bakar bahan bakar yang lebih baik dari bensin dan sekaligus merupakan energi terbarukan yang berkontribusi rendah terhadap emisi gas rumah kaca. Produksi etanol di Brasil meningkat dari 0,6 miliar liter pada 1975/1976 menjadi 27,6 miliar liter pada 2009/2010. Meskipun biaya produksi pada 1975/1976 tiga kali lebih tinggi dari harga bensin di pasar internasional, biaya tersebut menurun secara dramatis berkat kemajuan teknologi dan ekonomis kala yang kompetitif (tanpa subsidi) dengan bensin setelah tahun 2004. Hal ini dicapai melalui kebijakan yang tepat dari pemerintah Brasil. Kebijakan-kebijakan sebagai strategi

untuk mengurangi impor minyak di negara tersebut.

### Potensi Pengembangan Ubi Kayu sebagai Bahan Baku Bioetanol

Bioetanol merupakan hasil rekayasa dari biomasa (tanaman) melalui proses biologi (enzimatik dan fermentasi). Ubi kayu merupakan bahan baku yang memiliki efisiensi tertinggi setelah jagung dan tetes. Berdasarkan rata-rata hasil panen ubi kayu berkisar 10-50 ton/ha/tahun, dan dapat menghasilkan etanol antara 2.000-7.000 liter/ha/tahun (Tabel 3).

Penyediaan bahan baku untuk mendukung industri bioetanol memegang peranan yang sangat penting. Pengembangan ubi kayu dapat diarahkan pada daerah-daerah sentra produksi yang lahannya masih tersedia terutama lahan kering dan produktivitasnya dapat ditingkatkan. Pengembangan areal budi daya ubi kayu diharapkan tidak mengganggu areal lahan pengembangan tanaman pangan lain seperti padi dan jagung.

Tabel 3. Potensi beberapa tanaman sebagai bahan baku bioetanol di Indonesia, 2010

Jenis tanaman	Hasil panen (ton/ha/tahun)	Etanol (lt/ha/tahun)
1. Jagung	1-6	400-2.500
2. Ubi kayu	10-50	2.000-7.000
3. Tebu	40-120	3.000-8.500
4. Ubi jalar	10-40	1.200-5.000
5. Sorgum	3-12	1.500-5.000
6. Sweet sorgum	20-60	2.000-6.000
7. Kentang	10-35	1.000-4.500
8. Beet	20-100	3.000-8.000

Sumber: Ditjen Tanaman Pangan (2010)

Ubi kayu dapat diusahakan pada lahan kering marjinal sebagai alternatif apabila tanaman pangan seperti padi, jagung, dan kedelai tidak dapat berproduksi dengan baik (Ditjen Tanaman Pangan, 2010). Ubi kayu juga memiliki daya adaptasi luas, sehingga dapat membuka lapangan kerja dan meningkatkan pendapatan petani. Permasalahan penting yang

dihadapi petani ubi kayu adalah rendahnya harga ubi kayu terutama pada saat panen raya. Panen raya umumnya terjadi pada bulan Juli-Oktober dan di luar bulan-bulan tersebut terjadi kelangkaan produksi sehingga aktivitas industri pengolahan ubi kayu menurun, dan petani umumnya tidak menikmati harga yang layak karena belum panen.

Balai Besar Teknologi Pati (BBTP), Badan Penerapan dan Pengkajian Teknologi (BPPT) telah memiliki fasilitas pengkajian dan pengembangan produksi bioetanol menggunakan bahan baku berpati untuk mencukupi kebutuhan pabrik komersial bioetanol yang merupakan bahan baku utama gasohol (bahan bakar campuran bensin dan etanol). Beberapa negara yang sudah mulai menggunakan gasohol berbasis alkohol nabati adalah Amerika Serikat, Swedia, Perancis, Brasil, dan India. Indonesia berupaya terus mengembangkan bioetanol, mengingat sumber daya hayati berkarbohidrat yang dimiliki cukup berlimpah.

Peluang agribisnis ubi kayu semakin prospektif di mana pemanfaatan ubi kayu semakin beragam. Berdasarkan informasi Ditjen Tanaman Pangan (2013) bahwa sebagian besar ubi kayu dimanfaatkan untuk bahan pangan (54,20%), kemudian untuk industri tepung tapioka (19,70%), industri pakan ternak (1,80%), industri nonpangan lainnya (8,5%), dan diekspor (15,80%). Dengan demikian, ubi kayu yang diolah menjadi bioetanol proporsinya masih relatif kecil. Bioetanol dari ubi kayu merupakan sumber energi alternatif karena campuran antara bensin dan bioetanol dapat menggantikan premium sebagai bahan bakar.

Kebijakan pengembangan ubi kayu nasional masih cukup terbuka, di mana potensi luas lahan pengembangan masih cukup luas. Lahan yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan ubi kayu atau palawija secara luas dapat dilakukan pada lahan tegalan/kebun dengan potensi luas yang ada mencapai 11.626.219 ha, ladang/huma seluas 5.694.927 ha, dan lahan sementara tidak diusahakan seluas 14.378.586 ha (BPS, 2011). Selain potensi lahan, peluang pengembangan ubi kayu juga ditopang oleh varietas unggul yang tersedia, dan SDM petani di sentra-sentra produksi ubi

kayu yang sudah biasa membudidayakan ubi kayu secara turun-temurun. Dengan demikian, upaya peningkatan produksi bioetanol nasional masih dapat ditingkatkan.

Bila dilihat pangsa luas panen ubi kayu di setiap provinsi, maka seperti disajikan pada Tabel 4 bahwa terdapat tiga provinsi yang memiliki pangsa (proporsi) luas panen di atas 15% dari total luas panen nasional, yaitu: (1) Provinsi Lampung (29,64%), (2) Provinsi Jawa Timur (15,85%), dan (3) Provinsi Jawa Tengah (15,24%). Provinsi lainnya sebagai sentra ubi kayu dengan pangsa berkisar antara 5-9% adalah Provinsi Jawa Barat, NTT, dan DI Yogyakarta.

Tabel 4. Proporsi luas panen pada sentra produksi ubi kayu nasional, 2013

Provinsi	Luas panen (ha)	Persentase (%)
1. Lampung	314.607	29,64
2. Jawa Timur	168.194	15,85
3. Jawa Tengah	161.783	15,24
4. Jawa Barat	95.505	9,00
5. NTT	79.164	7,46
6. DIY	58.777	5,54
7. Sumut	47.141	4,44
8. Sumsel	24.720	2,33
9. Kalbar	10.821	1,02
10. Provinsi lainnya	100.542	9,47
Nasional	1.061.254	100,00

Sumber: BPS (2014)

Produksi ubi kayu nasional selama kurun waktu 2000-2013 mengalami peningkatan sebesar 3,25%/tahun, yaitu dari 16,09 juta ton (tahun 2000) menjadi 23,82 juta ton (tahun 2013). Peningkatan produksi ubi kayu pada kurun waktu tersebut disebabkan karena peningkatan produktivitas sebesar 4,46%/tahun, sementara luas panennya menunjukkan penurunan sebesar 1,21%/tahun. Pada tahun 2000, luas panen ubi kayu nasional mencapai 1,28 juta ha dengan tingkat produktivitas sebesar 12,5 ton/ha dan pada tahun 2013 luas panennya turun menjadi 1,06 juta ha dengan tingkat produktivitasnya 22,45 ton/ha (Tabel 5).

Tabel 5. Perkembangan luas panen, produksi, dan produktivitas ubi kayu di Indonesia, 2000-2013

Tahun	Luas panen (ha)	Produktivitas (ton/ha)	Produksi (ton)
2000	1.284.040	12,50	16.089.020
2005	1.213.460	15,90	19.321.183
2010	1.183.047	20,22	23.918.118
2011	1.184.696	20,30	24.044.025
2012	1.129.688	21,40	24.177.372
2013	1.061.254	22,45	23.824.008
r (%/thn)	-1,21	4,46	3,25

Sumber: BPS (2014)

Secara nasional varietas ubi kayu untuk bahan baku industri, yaitu: Adira 4, UJ-3, UJ-5, Malang 4, Malang 6, dan Darul Hidayah. Umur panen ubi kayu bervariasi menurut varietasnya. Varietas unggul umumnya dapat dipanen pada umur 8-11 bulan. Pemilihan varietas disesuaikan dengan keperluan. Saat ini banyak tersedia pilihan varietas unggul ubi kayu. Untuk keperluan konsumsi langsung, varietas yang dapat dipilih dengan kualitas rebusnya baik dan rasanya enak (tidak pahit), misalnya Malang 1 dan Adira-1. Sementara, untuk kebutuhan industri tepung tapioka dapat dipilih varietas unggul yang kadar patinya tinggi walaupun rasanya biasanya pahit (Ditjen Tanaman Pangan, 2010).

Pada daerah sentra ubi kayu di Provinsi Lampung, selama kurun waktu 2000-2013 produksi ubi kayu menunjukkan peningkatan yang pesat sebesar 8,00%/tahun, yaitu dari 2,92 juta ton (tahun 2000) menjadi 8,24 juta ton (tahun 2013). Peningkatan produksi ubi kayu pada kurun waktu tersebut disebabkan karena peningkatan produktivitas sebesar 6,50%/tahun, sementara luas panennya meningkat sebesar 1,50%/tahun. Pada tahun 2000, luas panen ubi kayu Provinsi Lampung mencapai 0,26 juta ha dengan tingkat produktivitas 11,3 ton/ha dan pada tahun 2013 luas panennya meningkat menjadi 0,31 juta ha dengan tingkat produktivitasnya 26,18 ton/ha (Tabel 6).

Tabel 6. Perkembangan luas panen, produksi dan produktivitas ubi kayu di Provinsi Lampung, 2000-2013

Tahun	Luas panen (ha)	Produktivitas (ton/ha)	Produksi (ton)
2000	258.029	11,30	2.924.418
2005	252.984	19,00	4.806.254
2010	346.217	24,95	8.637.594
2011	368.096	24,98	9.193.676
2012	324.749	25,83	8.387.351
2013	314.607	26,18	8.237.627
r (%/thn)	1,50	6,50	8,00

Sumber: BPS (2014)

Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu daerah sentra produksi ubi kayu nasional, dengan pangsa luasan sekitar 15,24% terhadap luas panen ubi kayu nasional. Di Provinsi Jawa Tengah, selama kurun waktu 2000-2013 luas panen ubi kayu menurun sebesar 2,51%/tahun, yaitu dari 226,85 ribu ton (tahun 2000) menjadi 161,78 ribu ton (tahun 2013). Meskipun luas panen ubi kayu menurun, namun produksi ubi kayu di Jawa Tengah masih meningkat sebesar 1,60%/tahun. Hal ini disebabkan oleh masih meningkatnya produktivitas ubi kayu di Jawa Tengah secara signifikan, yaitu sebesar 4,23%/tahun. Pada tahun 2000, produksi ubi kayu mencapai 3,091 juta ton dan produktivitasnya sebesar 136 ku/ha, kemudian pada tahun 2013 produksi ubi kayu meningkat menjadi 4,09 juta ton dengan tingkat produktivitasnya sebesar 253 ku/ha (Tabel 7).

Ubi kayu/singkong dapat digunakan sebagai bahan pangan dan bahan baku industri. Pemanfaatan olahan singkong digolongkan menjadi tiga, yaitu hasil fermentasi (tape, peuyeum, etanol), hasil pengeringan (gaplek), dan tepung tapioka. Tapioka digunakan dalam industri makanan, pakan ternak, dekstrin, dan glukosa. Dekstrin dipakai dalam berbagai industri seperti tekstil, farmasi, perekat, dan kayu lapis, sedangkan glukosa dimanfaatkan pada industri makanan, industri kimia penghasil etanol, dan senyawa organik lainnya.

Tabel 7. Perkembangan luas panen, produksi dan produktivitas ubi kayu di Provinsi Jawa Tengah, 2000-2013

Tahun	Luas panen (ha)	Produktivitas (ton/ha)	Produksi (ton)
2000	226.854	13,60	3.091.874
2005	210.983	16,50	3.478.970
2010	188.080	20,60	3.876.242
2011	173.195	20,20	3.501.458
2012	176.849	21,80	3.848.462
2013	161.783	25,30	4.089.635
r (%/thn)	-2,51	4,23	1,60

Sumber: BPS (2014)

Potensi energi bioetanol di Provinsi Jawa Tengah berasal dari ubi kayu, ubi jalar, dan jagung. Potensi yang ada tersebut dapat dikembangkan untuk menghasilkan biofuel. Nilai kandungan gula dalam ubi kayu adalah 0,25 ton untuk setiap ton ubi kayu yang dihasilkan dan selanjutnya dapat diubah menjadi 166,6 liter bioetanol. Sementara untuk setiap ton ubi jalar memiliki kandungan gula sebesar 0,15 ton yang dapat diubah menjadi 125 liter bioetanol. Setiap ton jagung mengandung gula sebesar 0,6 ton dan dapat diubah menjadi 200 liter bioetanol. Oleh karena itu, potensi maksimal biofuel yang bisa dikonversi menjadi bioetanol untuk ubi kayu adalah 641.154 liter. Namun, apabila diterapkan kebijakan hanya menggunakan 25% dari potensi maksimalnya, dengan asumsi 75% digunakan untuk konsumsi harian maka diperoleh potensi bioetanol sebesar 160.288 kL (Dinas ESDM Jawa Tengah, 2013). Pada Tabel 8 berikut disajikan potensi bioetanol dari ubi kayu di Provinsi Jawa Tengah dan Lampung tahun 2013.

Tabel 8. Potensi bioetanol dari tanaman ubi kayu di Provinsi Jawa Tengah dan Lampung, 2013

No.	Provinsi	Produksi (ton)	Potensi diubah ke bioetanol (kL)
1.	Jawa Tengah	3.848.462	592.071
2.	Lampung	8.237.627	1.267.328

Sumber: Dinas ESDM Provinsi Jawa Tengah (2013), BPS Lampung (2013)

Potensi produksi ubi kayu di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2013 mencapai 3,85 juta ton. Menurut Dinas ESDM Jawa Tengah (2013), dari potensi produksi tersebut dapat diproses menjadi bioetanol menjadi 592,07 ribu kL. Kebijakan pengembangan bioetanol di Jawa Tengah sangat terkait erat dengan: (a) kebijakan pengembangan energi, seiring program Desa Mandiri Energi (DME) berbasis Bahan Baku Nabati (BBN) yang salah satunya memanfaatkan ubi kayu menjadi salah satu sumber energi (bioetanol); (b) kebijakan pengembangan komoditas ubi kayu baik dalam hal peningkatan produktivitas dan perluasan areal tanam di seluruh kabupaten sentra produksi di Jawa Tengah; dan (c) kebijakan yang mendukung proses produksi dan penjualan produk bioetanol yang dihasilkan industri terutama industri skala menengah ke bawah.

Program DME di Jawa Tengah dimaksudkan agar masyarakat desa memiliki kemampuan memenuhi lebih dari 60% kebutuhan energi (listrik dan bahan bakar) dari energi terbarukan yang dihasilkan melalui pendayagunaan potensi sumber daya setempat. Energi terbarukan yang dimanfaatkan harus memiliki syarat yang mencakup keberlanjutan, pengembangan area setempat, dan ramah lingkungan. Pengembangan DME merupakan suatu usaha menuju swasembada energi sehingga terwujud kemandirian energi daerah.

Sementara di Provinsi Lampung, potensi energi baru dan terbarukan (EBT) antara lain bersumber dari biomassa, biogas, dan bioetanol. Provinsi Lampung menghasilkan jagung, ubi kayu, ubi jalar, dan tebu masing-masing sebanyak 1.817.904 ton, 9.193.726 ton, 47.242 ton, dan 57.382 ton. Menurut Dinas ESDM Lampung (2014) pemanfaatan energi alternatif perlu segera dilakukan untuk mengganti sebagian penggunaan BBM dan mengurangi subsidi energi demi kesejahteraan masyarakat. Pemberdayaan energi terbarukan untuk daerah-daerah yang belum tersentuh listrik melalui bantuan dari perusahaan listrik misalnya yang bersumber dari tenaga surya dan instalasi biogas pada kabupaten/kota di Provinsi Lampung. Potensi biofuel terutama biodiesel, bioetanol, dan biogas sangat memungkinkan dikembangkan di Provinsi Lampung mengingat

banyak kabupaten/kota yang berpotensi di bidang pertanian, perkebunan, dan peternakan. Selain itu, di Provinsi Lampung masih banyak terdapat lahan tidur yang cukup strategis untuk dimanfaatkan.

Provinsi Lampung merupakan sentra produksi ubi kayu terbesar nasional dengan pangsa luas sekitar 29,64% terhadap luas areal ubi kayu nasional. Produksi ubi kayu di Lampung tahun 2013 mencapai 8,24 juta ton, atau potensi untuk dapat diolah menjadi bioetanol sebesar 1.267,33 ribu kL/tahun. Apabila diasumsikan dari produksi yang ada hanya sekitar 25% yang dapat diolah menjadi bioetanol, maka potensi produksinya mencapai 316,85 83 juta kL.

Di Kabupaten Lampung Tengah- Provinsi Lampung, berdasarkan data Dinas Perindag Lampung Tengah (2013), terdapat sekitar 24 perusahaan yang melakukan pengolahan ubi kayu menjadi tepung tapioka dan sekitar 2 perusahaan swasta yang mengolah ubi kayu menjadi bioetanol. Selain itu, Balai Besar Teknologi Pati (BBTP) di Lampung Tengah juga melakukan pengolahan ubi kayu menjadi bioetanol.

Oleh karena itu, dalam rangka mendukung pemanfaatan ubi kayu sebagai bahan baku bioetanol dibutuhkan dukungan industri (pabrik) sebagai industri pengolah tersebut. Berdasarkan data Ditjen Tanaman Pangan (2010), di Provinsi Lampung secara total terdapat empat industri yang melakukan pengolahan ubi kayu menjadi bioetanol, di mana total kapasitas pengolahannya tahun 2009 mencapai 212.500 MT/tahun, dan dibandingkan tahun 2008 yang mencapai 182.500 MT/tahun, berarti meningkat sekitar 16% (Tabel 9).

Seperti telah dibahas sebelumnya, bahwa target pemanfaatan bioetanol misalnya tahun 2015 sebesar 1,95 juta kL dan hingga tahun 2025 dapat mencapai 6,28 juta kL, maka dengan melihat potensi ubi kayu yang ada misalnya di daerah sentra produksi Lampung pada tahun 2013 dapat mencapai 1,26 juta kL. Artinya, potensi yang ada telah mendekati target pemanfaatan. Namun, ubi kayu saat ini masih lebih dominan pemanfaatannya sebagai bahan baku pangan, seperti untuk industri

tapioka dan industri makanan (keripik dan *snack* makanan ringan). Dengan demikian, terdapat persaingan bahan baku antara untuk pangan dan kebutuhan bahan baku bioenergi. Solusinya adalah meningkatkan produksi ubi kayu melalui peningkatan luas panen dan produktivitas tanaman.

Tabel 9. Kapasitas unit pengolahan bioetanol di Lampung, 2008 dan 2009

Nama perusahaan	Kapasitas MT/tahun	
	2008	2009
1. Medco	60.000	60.000
2. Melindo	20.000	50.000
3. Sugar Group	100.000	100.000
4. Anugerah KS	2.500	2.500
Jumlah	182.500	212.500

Sumber: Ditjen Tanaman Pangan (2010)

### Permasalahan dan Kendala Pengembangan Bioenergi (Bioetanol) Berbahan Baku Ubi Kayu

Indonesia merupakan produsen ubi kayu potensial, dan berada di urutan keempat sebagai negara penghasil ubi kayu setelah Nigeria, Brazil, dan Thailand. Ketersediaan ubi kayu selama ini lebih banyak digunakan sebagai bahan baku pangan, yaitu untuk bahan baku industri tepung tapioka, konsumsi langsung, dan campuran pakan ternak. Hanya sebagian kecil ubi kayu yang dibuat menjadi bioetanol. Dengan demikian, akan ada persaingan penggunaan ubi kayu terutama antara untuk bahan baku pangan dan bioetanol. Kuncinya adalah peningkatan produksi ubi kayu yang terus diupayakan dan diharapkan tidak mengganggu kebutuhan untuk bahan baku pangan.

Meskipun secara umum produksi ubi kayu menunjukkan tren yang positif, komoditas ubi kayu masih dianggap sebagai komoditas inferior. Menurut Ditjen Tanaman Pangan (2010), dalam pengembangan usaha tani ubi kayu terdapat hambatan/kendala yang dapat mencakup aspek teknis, sosial ekonomi, dan kelembagaan. Beberapa faktor penyebab yang menjadi kendala teknis dalam pengembangannya, yaitu: (a) usaha tani subsisten dan pemilikan lahan usaha tani yang

terbatas; (b) masih rendahnya minat petani melakukan budidaya ubi kayu akibat rendahnya insentif yang diperoleh dibanding dengan menanam komoditas lainnya, meskipun akhir-akhir ini harga ubi kayu cenderung meningkat; (c) persaingan penggunaan sumber daya lahan dengan komoditas lain, dan jika tanaman kompetitor tanaman ubi kayu seperti jagung harganya lebih tinggi, maka tidak menutup kemungkinan peralihan tanaman dapat terjadi dan sebaliknya; (d) tingkat kesuburan lahan akan menurun ketika lahan terus menerus ditanami ubi kayu (ubi kayu cukup kuat menghisap hara dari tanah), sehingga diperlukan pencampuran tanah dengan pupuk kandang minimal 2 tahun sekali; (e) pola tanam belum diterapkan secara optimal; dan (f) rendahnya produktivitas di tingkat petani (rata-rata hanya mencapai 10-20 ton/ha), sedangkan beberapa varietas unggul yang sudah dilepas mempunyai potensi produksi 25-40 ton/ha, besarnya kesenjangan tersebut antara lain disebabkan belum dilakukannya penerapan teknologi anjuran secara optimal.

Kendala faktor teknis dari hasil penelitian juga hampir senada dengan kendala pengembangan ubi kayu nasional seperti diungkapkan oleh Ditjen Tanaman Pangan (2013), yang mencakup rendahnya minat petani, persaingan lahan usaha tani, rendahnya produktivitas ubi kayu, dan sistem pemasaran hasil yang belum menguntungkan petani. Menurut Pramudita *et al.* (2014), dalam rangka meningkatkan hasil pertanaman ubi kayu di tingkat petani diperlukan upaya pengelolaan yang tepat untuk tanaman ubi kayu dalam rangka meningkatkan kualitas tanah sehingga kerusakan tanah dapat dicegah. Upaya-upaya tersebut antara lain melalui pemeliharaan lahan yang tepat serta dapat diterapkan oleh petani seperti pengolahan tanah yang baik serta pemberian pupuk organik untuk meningkatkan stabilitas struktur dan agregat tanah sehingga dapat meningkatkan produktivitas lahan yang dicirikan dengan penurunan tingkat erosi dan limpasan permukaan serta peningkatan hasil panen.

Selain kendala teknis yang dihadapi, juga terdapat kendala sosial ekonomi serta terkait kebijakan pengembangan ubi kayu. Adapun

kendala-kendala tersebut antara lain: (a) permodalan petani yang terbatas; (b) penyebaran bibit unggul yang seringkali belum merata; (c) biaya usaha tani yang cenderung mahal, mengingat untuk memperoleh *input* produksi seperti pupuk harus ke kios di kota kecamatan atau bahkan kabupaten misalnya di lokasi kajian Kabupaten Lampung Tengah dan Lampung Timur, sehingga biaya transportasi untuk angkut input dari kota ke desa cukup mahal; (d) ketersediaan tenaga kerja pada beberapa sentra produksi yang semakin terbatas, dan upah tenaga kerja semakin meningkat; (e) harga ubi kayu cenderung berfluktuasi, pada dua tahun terakhir harga ubi kayu cukup tinggi hingga mencapai Rp1.000/kg di Lampung dan Rp2.000/kg di Jawa Tengah, dan harga ubi kayu lebih ditentukan oleh pihak pembeli yaitu industri pengolah ubi kayu menjadi tapioka; (f) kelembagaan/kemitraan terutama dalam pemasaran hasil yang belum tumbuh dan berkembang; dan (g) sistem pemasaran belum berjalan dengan baik, di mana masih menempatkan petani lemah dalam posisi tawar dalam penjualan ubi kayu.

Selanjutnya, kendala dari aspek kebijakan pengembangan usaha tani ubi kayu dapat mencakup: (a) kelembagaan sumber permodalan yang seringkali sulit diakses oleh petani kecil, sementara skim kredit usaha tani yang ada masih sulit diakses karena terkait masalah agunan dan persyaratan lainnya yang dianggap berat oleh petani; (b) kelembagaan penyedia dan distributor saprodi secara lengkap diperdesaan sering terbatas, dan cenderung berada di perkotaan (ibukota kecamatan/kabupaten), sehingga diperlukan biaya mahal untuk mengaksesnya; dan (c) implementasi kebijakan pengembangan usaha tani tanaman pangan termasuk ubi kayu seringkali belum optimal terealisasi secara baik.

Pembuatan bioetanol dari bahan baku ubi kayu yang umumnya dilakukan oleh industri skala menengah dan besar, terdapat permasalahan aspek teknis, yaitu: (a) kontinuitas bahan baku, di mana untuk kebutuhan produksi bioetanol secara umum dibutuhkan jumlah pasokan sesuai kapasitas tertentu dan kontinyu, sementara ini bahan baku tidak stabil baik jumlah maupun harga,

sehingga menyebabkan produksi bioetanol sering jatuh-bangun; dan (b) dihadapkan pada persaingan bahan baku antara penggunaan untuk pangan/tapioka dan sebagai bahan baku bioetanol, sehingga ketika harga ubi kayu untuk bahan baku tapioka naik, maka harga bahan baku untuk bioetanol menjadi tidak rasional. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Sari dan Hadiyanto (2013) bahwa bioenergi khususnya berupa bioetanol dapat digunakan sebagai bahan bakar bagi kebutuhan rumah tangga, industri, maupun transportasi masyarakat. Namun, ketersediaan bahan bakunya masih bersinggungan dengan kebutuhan pangan.

Sementara itu, terkait kendala sosial ekonomi pengolahan ubi kayu menjadi bioetanol permasalahan secara umum adalah: (a) harga ubi kayu yang terus meningkat, yang dirasakan kurang kompetitif jika membeli ubi kayu untuk bahan baku bioetanol; (b) terdapatnya aturan dari Kementerian Keuangan tentang cukai atas peredaran etanol, sehingga hal ini akan menjadi bagian komponen biaya tersendiri bagi produksi bioetanol berbasis bahan baku ubi kayu; dan (c) belum sinkronnya kebijakan pengembangan bioetanol dengan kebijakan energi secara umum, di mana harga bahan bakar premium yang ada lebih rendah sekitar 40% dari harga tanpa subsidi, sehingga jika produksi bioetanol ini tidak disubsidi akan semakin berat untuk bersaing dengan bahan bakar yang ada, kecuali kalau disandingkan dengan bahan bakar tanpa subsidi (pertamax), maka pembelian bahan baku ubi kayu bisa lebih tinggi dari yang ada sekarang.

Pengembangan bioetanol berbahan baku ubi kayu di Provinsi Jawa Tengah khususnya, dari aspek sosial ekonomi semakin berat. Di samping harga ubi kayu yang terus melambung tinggi, harga sewa lahan usaha tani juga terus meningkat dalam tiga tahun terakhir. Pada saat ini harga sewa lahan kering tegalan per hektar mencapai Rp25 juta per tahun. Harga ubi kayu yang tinggi semakin mendorong harga sewa lahan usaha tani tinggi juga. Akibatnya akan semakin berat bagi petani untuk mengembangkan usaha tani ubi kayu. Hal ini tentunya akan semakin berat tantangan dalam penyediaan bahan baku untuk etanol.

Selain itu, dalam hal pemasaran bioetanol tampaknya juga menghadapi permasalahan seperti: (a) terdapatnya regulasi yang belum sinkron antara pengembangan bioetanol untuk bahan bakar dengan alkohol secara umum, misalnya peraturan Direktorat Jenderal Bea dan Cukai No. PER-01.BC/2014 tentang tata cara pemungutan etil alkohol (EA) atau etanol ( $C_2H_5OH$ ), minuman mengandung EA, dan konsentrat mengandung EA, di mana ketiga barang tersebut dikenakan pungutan cukai atas barang yang keluar dari pabrik, penyimpanan, kawasan pabean di pelabuhan, kecuali pendapat fasilitas tidak dipungut cukai atau pembebasan cukai; (b) harga pasar bioetanol dalam negeri yang kurang kompetitif dibanding dengan BBM bersubsidi, yaitu harga pasar etanol sekitar Rp7.000/liter (lebih rendah dibandingkan dengan harga BBM sebelum kenaikan per Desember 2014). Hal ini sejalan dengan hasil kajian Komarudin *et al.* (2011) yang mengemukakan bahwa kendala pengembangan bioenergi di lapangan yang menyebabkan tidak tercapainya sasaran pengembangan BBN, yaitu bukan hanya karena faktor pasar tetapi juga lemahnya kebijakan pemerintah dan kurangnya koordinasi antarinstansi dan aktor terkait.

#### **Analisis Kelayakan dan Prospek Pengembangan Bioenergi (Bioetanol) Berbahan Baku Ubi Kayu**

Menurut Ditjen Tanaman Pangan (2010) bahwa salah satu faktor penarik bagi petani dan pelaku usaha dalam budi daya ubi kayu adalah tingkat keuntungan yang diperoleh. Hasil analisis usaha tani ubi kayu tahun 2010 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat produktivitas ubi kayu sebesar 25 ton/ha, dan dengan harga Rp400/kg maka penerimaan yang diraih sebesar Rp10.000.000/ha/musim. Adapun biaya usaha tani yang dialokasikan mencapai Rp5.540.000/ha/musim. Oleh karena itu, tingkat pendapatan bersih yang dihasilkan mencapai Rp4.460.000/ha/musim selama 9 bulan, dengan R/C rasio sebesar 1,81 (dengan memperhitungkan sewa lahan). Jika tanpa memperhitungkan sewa lahan, maka pendapatan yang diraih mencapai Rp4.960.000/ha/musim, dengan R/C rasio sebesar 1,98 (Tabel 10).

Tabel 10. Analisis usaha tani ubi kayu di Indonesia, 2010 (Rp/ha)

No.	Input	Nilai (Rp)
A.	Biaya usaha tani	
	a. Dengan sewa lahan	5.540.000
	b. Tanpa sewa lahan	5.040.000
B.	Penerimaan	
	a. Produksi (kg)	25.000
	b. Harga (Rp/kg)	400
	c. Nilai (Rp)	10.000.000
C.	a. Pendapatan dengan sewa lahan (Rp)	4.460.000
	b. Pendapatan tanpa sewa lahan (Rp)	4.960.000
D.	a. R/C dengan sewa lahan	1,81
	b. R/C tanpa sewa lahan	1,98

Sumber: Ditjen Tanaman Pangan (2010)

Tabel 11. Analisis usaha tani ubi kayu di Provinsi Lampung dan Jawa Tengah (per hektar), 2013

No.	Input	Lampung (Rp/ha)	Jawa Tengah (Rp/ha)
A.	Biaya usaha tani		
	a. Dengan sewa lahan	9.110.000	17.195.000
	b. Tanpa sewa lahan	6.610.000	5.545.000
B.	Penerimaan		
	a. Produksi (kg)	25.000	16.000
	b. Harga (Rp/kg)	860	1.300
	c. Nilai (Rp)	21.500.000	20.800.000
C.	Pendapatan (Rp)		
	a. Dengan sewa lahan	12.390.000	3.605.000
	b. Tanpa sewa lahan	14.890.000	15.255.000
D.	R/C		
	a. Dengan sewa lahan	2,36	1,21
	b. Tanpa sewa lahan	3,26	3,75

Sumber: Data Primer Penelitian (2014)

Berdasarkan hasil wawancara dengan petani ubi kayu di Provinsi Lampung bahwa usaha tani ubi kayu pada tahun 2013 memperoleh hasil rata-rata sebesar 25 ton/ha, dan dengan harga Rp860/kg maka penerimaan yang diraih sebesar Rp21,50 juta/ha/musim. Adapun biaya usaha tani yang dialokasikan mencapai Rp9,11/ha/musim, dengan demikian tingkat pendapatan bersih yang dihasilkan mencapai Rp12,39 juta/ha/musim, dengan R/C rasio sebesar 2,36 (memperhitungkan sewa lahan). Jika tanpa memperhitungkan sewa lahan, maka pendapatan yang diraih Rp14.890.000/ha/musim, dengan R/C rasio sebesar 3,26. Sementara di Provinsi Jawa Tengah, rata-rata hasil usaha tani diperoleh sebesar 16 ton/ha, dan dengan harga

Rp1.300/kg maka penerimaan yang diraih sebesar Rp20,80 juta/ha/musim. Biaya usaha tani yang dialokasikan mencapai Rp17,195 juta/ha/musim, sehingga tingkat pendapatan bersih mencapai Rp3,605 juta/ha/musim, dengan R/C rasio sebesar 1,21 (dengan memperhitungkan sewa lahan). Sementara, jika tanpa memperhitungkan sewa lahan, maka pendapatan usaha tani yang diraih sebesar Rp15,255 juta/ha/musim dengan R/C sebesar 3,75.

Usaha tani ubi kayu di Lampung secara umum pada lahan kering dan ditanam dengan monokultur. Populasi tanaman dalam satu hektar berkisar antara 14.000-18.000 batang. Penanaman ubi kayu dapat dilakukan tidak serentak, namun awal tanam biasanya petani

akan menanam saat awal musim hujan. Biaya-biaya terkait panen ubi kayu yang harus ditanggung petani adalah: (a) ongkos panen/cabut ubi kayu sekitar Rp60/kg, (b) ongkos angkutan sebesar Rp50/kg, (c) potongan/rafaksi atas kotoran, kadar air sebesar 8-10%. Harga saat penelitian sebelum dipotong rafaksi, biaya angkut, dan panen berkisar antara Rp900-Rp1.000/kg.

Prospek agribisnis ubi kayu di Provinsi Lampung cukup baik karena pemanfaatan ubi kayu semakin beragam. Selain sebagai sentra produksi terbesar ubi kayu, Provinsi Lampung juga akan dijadikan sebagai sentra produksi bioetanol nasional. Meskipun pabrik etanol berbasis ubi kayu belum banyak beroperasi, namun keberadaan pabrik etanol sudah berimbas pada tingginya permintaan dan lonjakan harga ubi kayu. Di Kabupaten Lampung Tengah, harga jual ubi kayu ke pabrik tapioka sudah mencapai Rp1.000/kg. Oleh karena itu, dikhawatirkan beberapa tahun ke depan ubi kayu bakal menjadi rebutan antara industri bioetanol dengan industri pangan (tapioka), pakan ternak, dan lainnya.

Menurut informasi Disperindag Provinsi Lampung (2013), gejala terjadinya rebutan bahan baku ubi kayu ini sudah mulai terasa karena saat ini permintaan ubi kayu dan harga di tingkat petani sudah mengalami lonjakan yang cukup tinggi. Bahkan, salah satu industri berskala besar yang awal rencananya akan memproduksi bioetanol dari ubi kayu, sampai sekarang pun belum mencapai target kapasitas produksinya karena pasokan ubi kayu tidak stabil berebut dengan industri lainnya.

Usaha tani ubi kayu di Jawa Tengah umumnya dilakukan pada lahan kering tegalan dan ditanam dengan monokultur. Populasi tanaman dalam satu hektar dapat berkisar antara 10.000-11.000 batang. Pengembangan ubi kayu di Jawa Tengah kebanyakan di lahan hutan yang dikelola oleh Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH). Varietas yang banyak diusahakan UJ5 dan UJ3 (Markonah). Produksi ubi kayu dapat mencapai 80 ton/ha. Penanaman ubi kayu bisa dilakukan tidak secara serentak, namun awal tanam biasanya petani akan menanam saat awal musim hujan. Biaya yang mahal pada pertanaman ubi kayu di Kabupaten

Pati Jawa Tengah adalah terkait sewa lahan (tegalan). Biaya sewa lahan tegalan saat ini berkisar antara Rp15 juta-Rp20 juta/ha/tahun. Patokan biaya sewa lahan akan berfluktuasi mengikuti harga jual ubi kayu. Harga ubi kayu musim sebelumnya sekitar Rp1.300/kg, dan saat ini meningkat tajam menjadi sekitar Rp1.800-Rp2.000/kg. Para petani ubi kayu berharap terdapatnya upaya stabilitas harga, karena setiap memasuki musim panen harga jualnya cenderung turun dibawah Rp1.000/kg.

Apabila rencana pemerintah memprogramkan substitusi bioetanol 1% saja dari total kebutuhan bahan bakar premium sebanyak 19,66 juta kL, berarti dibutuhkan ketersediaan bioetanol sebanyak 196,6 juta L, sedangkan untuk memproduksi 1 L etanol diperlukan 6-7 kg ubi kayu. Oleh karena itu, untuk menyediakan 196,6 juta L etanol, paling tidak dibutuhkan pasokan ubi kayu sebanyak 1,38 juta ton. Dikhawatirkan kondisi tersebut akan menyebabkan ubi kayu menjadi bahan rebutan antara pabrik tapioka, pabrik pakan, maupun pabrik etanol. Oleh karena itu, pemerintah harus melakukan inventarisasi ulang keberadaan industri bioenergi berbasis ubi kayu, terutama dalam kapasitas produksinya dan jangkauan pasarnya. Konsekuensinya pemerintah harus melakukan perluasan lahan di samping pengembangan teknologi budi daya dan varietas ubi kayu yang sesuai untuk pembuatan bioetanol.

Pengembangan teknologi varietas/klon ubi kayu untuk bahan etanol perlu terus ditingkatkan, sehingga produksi ubi kayu dapat meningkat. Hal ini sebagaimana diungkapkan Ginting *et al.* (2011) bahwa dalam pengembangan ubi kayu sebagai bahan baku bioetanol perlu mempertimbangkan penggunaan varietas/klon yang kadar pati dan potensi hasilnya tinggi, nilai konversi menjadi bioetanol kecil, dan waktu panen pada musim kemarau. Lima klon ubi kayu (CMM 99008-3, UJ-3, UJ-5, MLG 0311, OMM 9908-4) saat dipanen pada musim hujan (2007) menghasilkan umbi 29,3-38,2 t/ha. Klon UJ-5 menghasilkan bioetanol tertinggi (7.866 L/ha). Untuk meningkatkan produksi ubi kayu di Lampung dan Jawa Tengah. Beberapa industri di Lampung dan Jawa Tengah sudah melakukan

berbagai cara membangun kemitraan dengan petani dan mengembangkan varietas unggul ubi kayu untuk meningkatkan produksi ubi kayu. Hal ini agar petani akan tergerak untuk menambah areal tanaman ubi kayu. Namun demikian, perlu adanya keberpihakan pemerintah guna memberdayakan petani, yang meliputi bimbingan teknis budi daya, permodalan, sarana produksi dan pengolahan hasil produksi, sehingga petani yang selama ini rata-rata hanya mampu memproduksi 20-25 ton/ha/tahun, maka dengan dukungan *stakeholder* diharapkan dapat meningkat sampai 50-60 ton/ha.

Menurut hasil kajian Balai Besar Teknologi Pati (BBTP) Lampung (2013) bahwa untuk menghasilkan 1 liter etanol 95% diperlukan sebanyak 6,5 kg ubi kayu segar dengan kadar pati 20-25%. Sementara untuk pembangunan pabrik skala ekonomis yang

menyediakan areal tanam minimal 40-50% sebagai luasan inti/pokok dan selebihnya dari areal petani sekitarnya.

Lebih lanjut, hasil kajian BBTP Lampung (2013) mengemukakan bahwa pada tahun 2012 untuk menghasilkan bioetanol 99,5% diperlukan ubi kayu sekitar 7 kg dan dengan harga Rp480/kg yaitu senilai Rp3.360/liter. Total biaya produksi di luar bahan baku ubi kayu mencapai Rp3.295/liter, sehingga total biaya produksi untuk menghasilkan 1 liter etanol mencapai Rp6.655/liter (Tabel 12). Harga jual etanol di tingkat industri mencapai Rp7.000/liter, sehingga tingkat pendapatan yang diraih mencapai Rp345/liter dengan R/C sebesar 1,05. Kapasitas pengolahan BBTP Lampung sekitar 50 ton/hari bahan baku ubi kayu atau produksinya sekitar 7.142 liter/hari atau sekitar 2,14 juta liter/tahun atau 2143 kL/tahun.

Tabel 12. Biaya proses produksi etanol 99,5% menggunakan bahan baku ubi kayu di Provinsi Lampung, 2013

No.	Uraian	Pemakaian/L etanol	Harga/kg <sup>*)</sup>	Nilai (Rp)
1.	Ubi kayu	7,0	480	3.360
2.	Solar (genset)	0,15	5.500	825
3.	Batu bara	1,25	800	1.000
4.	Enzim alfa amilase	0,001873	86.500	162
5.	Enzim glucoamilase	0,00375	101.000	379
6.	Urea	0,0093	1.400	13
7.	NPK	0,002	3.000	6
8.	Bahan kimia analisis	0,000125	400.000	50
9.	Biaya overhead			185
10.	Jasa teknologi			475
11.	Biaya proses dehidrasi			200
Total biaya				6.655

Keterangan: <sup>\*)</sup>Sewaktu-waktu dapat berubah sesuai dengan harga yang berlaku  
Sumber: BBTP Lampung (2013)

mempunyai kapasitas 60.000 liter etanol/hari (19.800 kL/tahun) memerlukan bahan baku ubi kayu segar sebanyak 390 ton/hari (128.700 ton/tahun). Untuk memenuhi bahan baku tersebut diperlukan lahan pertanaman ubi kayu seluas 5.500 ha/tahun atau setara dengan luas panen ubi kayu 16 ha/hari dengan tingkat produktivitas rata-rata 25 ton/ha. Dengan demikian untuk memenuhi kapasitas 60.000 liter etanol/hari diharapkan pihak industri dapat

Bila dibandingkan dengan bahan baku dari molases (tetes tebu) maka dapat diketahui total biaya produksi di luar bahan baku molases yaitu sebesar 2.483/liter. Oleh karena itu, maka dapat diketahui total biaya produksi untuk menghasilkan 1 liter etanol mencapai Rp8.083/liter (Tabel 13).

Tabel 13. Biaya proses produksi etanol 99,5% menggunakan bahan baku molases di Provinsi Lampung, 2013

No.	Uraian	Pemakaian/L etanol	Harga/kg <sup>*)</sup>	Rp/L etanol
1.	Molases	4,0	1.400	5.600
2.	Solar (genset)	0,13	5.500	715
3.	Batu bara	1,25	800	1.000
6.	Urea	0,005	1.400	7
7.	NPK	0,002	3.000	6
8.	Bahan kimia analisis	0,000125	400.000	50
9.	Biaya overhead			55
10.	Jasa teknologi			450
11.	Biaya proses dehidrasi			200
Total biaya				8.083

Keterangan: <sup>\*)</sup>Sewaktu-waktu dapat berubah sesuai dengan harga yang berlaku  
 Sumber: BBTP Lampung (2013)

Strategi pengembangan ubi kayu dalam mendukung penyediaan bioetanol dapat ditempuh melalui: (a) peningkatan produktivitas, (b) perluasan areal tanam, (c) pengamanan produksi, dan (d) pengembangan kelembagaan dan pembiayaan. Peningkatan produktivitas ubi kayu dapat diupayakan karena masih terdapatnya senjang produktivitas antara potensi genetik dan produktivitas ditingkat petani. Tanpa peningkatan produktivitas penyediaan ubi kayu segar sebagai bahan baku bioetanol akan berkompetisi dengan tanaman lain. Ubi kayu akan kalah bersaing dalam perebutan media tumbuh, apalagi beberapa komoditas kompetitor seperti jagung dan kedelai sudah terdapat target swasembada dalam pemenuhannya. Upaya peningkatan produktivitas dapat ditempuh dengan cara: penggunaan bibit unggul bermutu, penggunaan pupuk sesuai anjuran, penggunaan alsintan sesuai kebutuhan, dan dukungan infrastruktur penunjang budi daya dan pemasaran. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Erlina *et al.* (2011) bahwa sistem pengembangan agroindustri bioetanol dari ubi kayu di Provinsi Lampung paling tidak didukung oleh beberapa elemen atau faktor kunci pengembangan, yaitu kesesuaian dan ketersediaan lahan untuk bahan baku industri bioetanol di Provinsi Lampung, sarana dan prasarana produksi pendukung, dan dukungan pemerintah dalam pengembangan agroindustri bioetanol sebagai elemen kunci pendukung pengembangan agroindustri bioetanol di Provinsi Lampung. Faktor

penghambat pengembangan agroindustri bioetanol, dengan subelemen kunci penghambat pengembangan adalah keterbatasan modal bagi pengembangan bioetanol skala kecil, produktivitas bahan baku rendah, dan kontinuitas bahan baku yang tidak terjamin.

Penyediaan ubi kayu segar sebagai bahan baku bioetanol juga membutuhkan lahan yang cukup besar. Mengingat optimalisasi lahan masih dapat dilakukan untuk usaha tani ubi kayu, maka perluasan areal pertanaman dapat diarahkan pada lahan kering seperti di areal lahan PT Perhutani, lahan tidur/terlantar, dan kemitraan dengan swasta. Terkait dengan pengamanan produk, salah satu upaya agar tanaman ubi kayu tidak terhindar dari serangan OPT dan bencana alam antara lain dilakukan dengan langkah pengendalian dan pengamanan OPT dan dampak perubahan iklim, penyebarluasan informasi akan peningkatan luas panen, Sekolah Lapang Iklim, dan bantuan alsintan panen dan pascapanen.

Sementara itu, untuk pengolahan ubi kayu menjadi bioetanol di Jawa Tengah diperoleh informasi bahwa: (a) harga produk bioetanol berkisar antara Rp8.000-Rp11.000 per liter, sementara harga ubi kayu dapat berkisar antar Rp1.800-Rp2.000 per kg; (b) dengan rendemen 1:6,5, maka ongkos bahan baku ubi kayu adalah Rp12.000 ditambah Rp2.400 biaya proses; dan (c) BEP harga bioetanol sekitar Rp14.100, sehingga ongkos produksi sudah melebihi dari harga pasarnya, dan dengan

demikian kelayakan usaha pengolahan ubi kayu menjadi bioetanol tidak layak (Tabel 14).

Tabel 14. Analisis kelayakan usaha bioetanol di Provinsi Jawa Tengah, 2013

Uraian	Nilai (Rp)
1. Harga bahan baku ubi kayu (6,5 kg, @ Rp1.800/kg)	11.700
2. Biaya produksi (Rp/liter)	2.400
3. Harga BEP bioetanol (Rp/kg)	14.100
4. Harga jual bioetanol di pasar (maks, Rp/liter)	11.000

Sumber: Data primer penelitian (2014)

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pengembangan bioetanol merupakan salah satu implementasi kebijakan bioenergi nasional yang diharapkan dapat menjadi bagian dalam mensubstitusi penggunaan energi fosil sesuai target penggunaan *biofuel* nasional. Bioetanol dapat digunakan sebagai bahan bakar bagi kebutuhan rumah tangga, industri maupun transportasi masyarakat.

Ubi kayu merupakan bahan baku potensial untuk diproses menjadi bioetanol. Ubi kayu telah ditanam oleh masyarakat secara turun temurun diberbagai daerah sentra produksi Indonesia. Namun, seiring dengan waktu pemanfaatan ubi kayu mulai terdiversifikasi yang awalnya hanya untuk bahan baku pangan, kemudian dimanfaatkan untuk bahan baku industri makanan dan bahan baku bioenergi.

Dukungan peningkatan produksi sangat diperlukan untuk mendukung pengembangan bioetanol. Saat ini, produktivitas ubi kayu di tingkat petani masih rendah, dan terdapatnya kompetisi penggunaan lahan dengan tanaman lainnya seperti jagung. Pada tingkat usaha tani, pengembangan ubi kayu juga terkendala oleh permodalan petani yang terbatas, harga ubi kayu yang sering berfluktuasi, penyebaran bibit unggul yang seringkali belum merata, biaya usaha tani dan transportasi yang tinggi, dan sistem kelembagaan pemasaran masih belum

berjalan dengan baik, di mana masih menempatkan petani lemah posisi tawarnya dalam penjualan ubi kayu. Pada kegiatan usaha pengolahan bioetanol, kendala yang dihadapi selain oleh kontinuitas bahan baku, juga harga ubi kayu yang terus meningkat menyebabkan produksi bioetanol bagi industri dirasakan kurang kompetitif lagi.

### Saran

Implikasi kebijakan dalam rangka pengembangan bioenergi berbasis bahan baku ubi kayu, bahwa upaya pengembangan ubi kayu dalam mendukung penyediaan bioetanol dapat ditempuh melalui: (a) peningkatan produktivitas, (b) perluasan areal tanam, (c) pengamanan produksi ubi kayu, dan (d) pengembangan kelembagaan dan pembiayaan. Peningkatan produktivitas ubi kayu dapat diupayakan karena masih terdapatnya senjang produktivitas antara potensi dan produktivitas ditingkat petani. Dalam rangka penyediaan ubi kayu segar sebagai bahan baku bioetanol juga membutuhkan lahan yang cukup besar. Potensi lahan kering masih cukup luas, dan perluasan areal pertanamannya dapat diarahkan pada areal baru (perluasan), serta dapat dilakukan dengan memanfaatkan areal PT Perhutani/Inhutani, lahan tidur/terlantar, dan kemitraan dengan swasta.

Hal penting dalam pengembangan bioenergi khususnya bioetanol adalah terdapatnya komitmen pemerintah dan sinergi antarinstansi dalam kebijakan atau program bioenergi. Komitmen pemerintah pusat perlu terus ditingkatkan dalam hal pembenahan subsidi BBM dan pembenahan sektor otomotif. Peningkatan suatu program dalam bingkai kebijakan bioenergi harus sesuai dengan kebijakan energi secara nasional. Peningkatan harga BBM yang terjadi akhir tahun 2014 ini, sebagai dampak mulai dikurangnya subsidi BBM oleh pemerintah. Alokasi subsidi dari yang awalnya ke sektor BBM diharapkan juga dapat tersalurkan untuk perbaikan dan peningkatan berbagai infrastruktur, sarana dan prasarana kesehatan, pendidikan, serta lebih meningkatkan pengembangan Bahan Bakar Nabati (BBN).

## DAFTAR PUSTAKA

- Almulla, J.M. 2007. Using the Hubbert Curve to Forecast Oil Production Trends Worldwide. Tesis. Texas: Texas A&M University.
- Anujprana, A.H. 2013. Prospek pengembangan bioenergi. [http://www.google.com/?gws\\_rd=ssl#q=anujprana:+Prospek+Pengembangan+Bioenergi](http://www.google.com/?gws_rd=ssl#q=anujprana:+Prospek+Pengembangan+Bioenergi). (11 Maret 2013).
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2013. Kebijakan Penyediaan Bahan Baku Bioenergi Mendukung Ketahanan Energi Nasional. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). 2013. Outlook Energi 2013. Jakarta: BPPT.
- Balai Besar Teknologi Pati (BBTP) Lampung. 2013. Analisis Pengolahan Pati di Lampung. Bandar Lampung: BBTP Lampung.
- BPS Lampung. 2013. Lampung dalam Angka 2013. Bandar Lampung: BPS Lampung.
- BPS. 2011. Statistik Indonesia 2011. Jakarta.
- BPS. 2014. Data perkembangan luas panen, produksi dan produktivitas ubi kayu nasional dan provinsi, 2000-2013. Jakarta. <http://www.bps.go.id>. (1 Mei 2014).
- Dinas ESDM Jawa Tengah. 2013. Laporan RUED Jawa Tengah. Semarang: Dinas ESDM Jawa Tengah.
- Dinas ESDM Lampung. 2014. Bahan paparan: Peran Pemerintah Provinsi Lampung dalam mendukung ketahanan energi nasional. Bandar Lampung: Dinas ESDM Lampung.
- Dinas Perindag Provinsi Lampung. 2013. Perkembangan Industri Pengolahan Ubi Kayu. Bandar Lampung: Dinas Perindag Provinsi Lampung.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Jawa Tengah. 2013. Data Lahan Pertanian. Semarang: Dinas Pertanian Tanaman Pangan Jawa Tengah.
- Ditjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian (P2HP). 2013. Makalah paparan program penyediaan alat pengolahan dan strategi pemasaran bioenergi. Jakarta: Ditjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Penelitian.
- Ditjen Tanaman Pangan. 2010. Pengembangan Ubi Kayu untuk Bioethanol. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta.
- Ditjen Tanaman Pangan. 2013. Leaflet pengembangan budi daya ubi kayu bioetanol. Jakarta: Ditjen Tanaman Pangan Jakarta.
- Er. A.C. 2011. A comparative analysis of the Brazilian bioethanol sector and the Malaysian palm biofuel sector. *Asian Social Science* 7(2):74-78.
- Erlina, E.G. Sa'id, Machfud, Sukardi, dan Z. Mahmud. 2011. Kajian elemen-elemen pengembangan agroindustri bioetanol berbasis bahan baku potensial di Provinsi Lampung. *Jurnal Bisnis dan Manajemen* 7(2):79-92.
- Ginting, E., T. Sundari, B. Triwiyono, dan Triatmodjo. 2011. Identifikasi varietas/klon ubi kayu unggul untuk bahan baku bioetanol. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 30(2):127-136.
- Goldemberg, J. 2013. Sugarcane ethanol: strategies to a successful program in Brazil (Chapter 2). *Advanced Biofuels and Bioproducts*, DOI 10.1007/978-1-4614-3348-4\_2, 13. J.W. Lee (ed.). New York: Springer Science+Business Media.
- Hiscock, G. 2012. *Eart Wars* (Terjemahan 2014). Jakarta: Erlangga.
- Kardono. 2008. Potensipengembangan biofuel sebagai bahan bakar alternatif. Makalah Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian, Yogyakarta, 18-19 November 2008.
- Kemeneq Lingkungan Hidup. 2006. Prosiding Dialog Kebijakan Biodiesel, Peluang dan Tantangan. Jakarta: Kementerian Negara Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Kementerian ESDM. 2009. *Indonesia Energy Outlook*. Jakarta: Kementerian ESDM.
- Kementerian ESDM. 2010. Hasil Studi Bahan Bakar Nabati di Indonesia. Jakarta: Kementerian ESDM.
- Kementerian Pertanian. 2010. *Renstra Kementan 2010-2014*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Kementerian Pertanian. 2013. *Konsep Strategi Induk Pembangunan Pertanian, 2013-2045*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Komarudin, H., R. Andriani, K. Obidzinski, A. Andrianto, dan A. Dermawan. 2011. Kebijakan pengembangan bioenergi berbasis minyak sawit: Sasaran, dampak dan implikasinya pada sumber daya hutan dan masyarakat setempat. *Paper Forest and*

- Governance Programme Center for International Forestry Research (CIFOR). Bogor: CIFOR.
- Kompas 2013. 2013. Mentan: Bioenergi Jangan sampai Ganggu Produksi Pangan. Sabtu, 26 Januari 2013. Jakarta: Gramedia.
- LPEM UI. 2011. Analisis Industri Minyak dan Gas di Indonesia: Masukan bagi Pengelola BUMN. Jakarta: LPEM UI.
- Menteri Pertanian. 2013. Bioenergi Jangan Sampai Ganggu Produksi Pangan. Koran Kompas Sabtu, 26 Januari 2013. hlm. 14. Jakarta: Gramedia.
- Pramudita, M.H, W.H. Utomo, dan S. Priyono. 2014. Implementasi pemeliharaan lahan pada tanaman ubi kayu: Pengaruh pengelolaan lahan terhadap hasil tanaman dan erosi. *Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan* 1(2):88-92.
- Purba, V. 2007. Penentuan total cadangan minyak nasional Indonesia dengan metode perhitungan kurva puncak Hubbert dan pendekatan numerikal terhadap grafik produksi minyak nasional Indonesia. Program Studi Teknik Perminyakan ITB. Makalah internet. (10 Januari 2015).
- Sari, D.A. dan Hadiyanto. 2013. Proses produksi bioenergi berbasis bio-teknologi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2(3):108-113.
- Setkab.go.id. 2014. Inpres No. 1 tentang Penyediaan Bakar Nabati (Biofuel). (Mei 2014).
- Setkab.go.id. 2014. Perpres No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. (Mei 2014).
- Sugiyono. 2008. Pengembangan bahan bakar nabati untuk mengurangi dampak pemanasan global. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Kebijakan Pemanfaatan Lahan dalam Menanggulangi Dampak Pemanasan Global, Keluarga Mahasiswa Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, UGM, Yogyakarta, 10 Mei 2008.
- Usman. 2011. Potensi pengembangan EOR untuk peningkatan produksi minyak Indonesia. *Jurnal Lembaran Publikasi Minyak dan Gas Bumi* 45(2):91-02.
- Wise, T.A. 2012. The cost to developing countries of U.S. corn ethanol expansion. *Global Development and Environment Institute Working Paper No. 12-02*. Tufts University.