

FAKTOR KUNCI PENGEMBANGAN BIOETANOL AREN DI KABUPATEN BOALEMO PROVINSI GORONTALO

KEY FACTORS OF BIOETANOL AREN DEVELOPMENT IN BOALEMO DISTRICT PROVINCE OF GORONTALO

Ritabulan, Abdul Samad Hiola

Universitas Sulawesi Barat

Universitas Gorontalo

ritabulan@gmail.com, samadhiola@gmail.com

Abstrak

Potensi aren yang banyak tersebar di Kabupaten Boalemo sangat mendukung pengembangan bioetanol aren di daerah ini. Namun upaya tersebut menghadapi beberapa permasalahan yang saling berkaitan dan kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan faktor kunci yang berpengaruh terhadap keberhasilan pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Interpretative Structural Modelling* (ISM). Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor kunci pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo, terdiri dari: (i) tujuan pengembangan, yaitu meningkatkan pendapatan masyarakat; (ii) kebutuhan dalam pengembangan, yaitu; ketersediaan bahan baku dan sumberdaya manusia; (iii) lembaga yang terlibat, yaitu UPTD KPHP V Boalemo dan Pusat Penelitian, Pengembangan dan Inovasi KLHK; (iv) kendala dalam pengembangan, yaitu kendala aturan/regulasi; dan (v) indikator, yaitu tingkat pendapatan masyarakat dan jumlah produksi bioetanol.

Keywords: bioetanol, aren, interpretive structural modeling

Abstract

The potential of sugar palm spreading in Boalemo Regency strongly supports the development of paletan bioethanol in this area. However, these efforts face several interrelated and complex problems. This research aims to determine the key factors that influence the success of bioethanol development in Boalemo Regency, Gorontalo Province. This research uses Interpretative Structural Modeling (ISM) approach. The results of the analysis indicate that the key factors of bioethanol development in Boalemo Regency consist of: (i) development objective, which is to increase community's income; (ii) development needs, namely; availability of raw materials and human resources; (iii) the institutions involved, ie UPTD KPHP V Boalemo and KLHK Research, Development and Innovation Center; (iv) obstacles in development, namely regulatory / regulatory constraints; and (v) indicators, namely the level of public income and the amount of bioethanol production.

Keywords: bioetanol, aren, interpretive structural modeling

PENDAHULUAN

Salah satu pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang berpotensi di kembangkan diprovinsi gorontalo adalah pengembangan bioetanol bernahan baku nira aren (*Arenga pinnata*). Potensi aren ini tersebar di hampir seluruh wilayah kabupaten dan kota, termasuk di kabupaten Boalemo. Potensi sebaran aren di Kabupaten Boalemo sendiri diperkirakan mencapai 15.000 pohon¹.

Unit pelaksanaan teknis daerah (UPD) Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi (KPHP) Wilayah V Boalemo bekerja sama dengan Badan Penelitian, Pengembangan dan Inovasi (BLI) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) beberapa tahun terakhir telah melakukan kerjasama dalam rangka pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo. Prospek pengembangan bioetanol aren kedepan sangat baik karena merupakan salah satu alternative sumber energy ramah lingkungan; penggunaannya sebagai campuran BBM juga terbukti dapat mengurangi emisi karbon monoksida dan asap lainnya dari kendaraan (Komarayati dan Gusmailina, 2010).

Saat ini, terdapat 2 (dua) Kelompok Tani Hutan (KTH) di kabupaten Boalemo yang focus pada pengembangan produk bioetanol aren. Masing-masing adalah KTH Aren Mandiri di Desa Bendungan, Kecamatan manunggu dan KTH Maju Bersama, Dusun Mebongo, Desa Botumoito, Kecamatan Botumoito.

Meskipun beberapa pihak telah menunjukkan dukungannya, namun upaya pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo masih menghadapi beberapa kendala, terutama terkait dengan aspek kelembagaan pengelolaan sumberdaya alam dan sumberdaya manusianya. Selain itu, terdapat indikasi beberapa permasalahan lainnya yang bersifat kompleks dan berkaitan satu sama lain.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menentukan faktor kunci yang berpengaruh terhadap keberhasilan pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo.

KAJIAN LITERATUR

A. Bioetanol Aren

Aren adalah salah satu tumbuhan yang memiliki potensi sebagai sumber bahan bakar nabati, yaitu bioetanol (Effendi, 2010). Bioetanol sebagai bahan bakar alternatif berpotensi dapat menggantikan bahan bakar minyak (BBM), dibuat dengan bahan baku berupa bahan bergula, berpati dan memiliki serat alami (Anggraini, 2011). Air nira dari aren yang masih segar mempunyai komposisi glukosa sekitar 0,4-0,5%, fruktosa 0,5-0,6% dan sukrosa sekitar 10-13% (Pontoh, 2012).

Aren dapat ditemukan hampir di seluruh wilayah Indonesia. Total luas areal aren yang mencapai 60.482 ha tersebar di 14 propinsi, meliputi Papua, Maluku, Maluku Utara, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Banten, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Bengkulu, Kalimantan Selatan dan Nangroe Aceh Darussalam (Akuba, 2004 *dalam* Effendi, 2010)

B. Prospek pengembangan

Menurut Loupatty (2014), terdapat beberapa sumber bahan baku yang sangat prospektif untuk dikembangkan di Indonesia, yaitu singkong, ubi jalar,

tetes tebu, sagu, nira kelapa, nira aren, nira lontar, sorgum dan rumput laut. Bioetanol diharapkan dapat merupakan bahan bakar alternatif masa depan yang ramah lingkungan dan bersifat *renewable*, untuk menggantikan sebagian atau melengkapi konsumsi bahan bakar fosil (minyak bumi) yang kurang ramah lingkungan dan persediaannya semakin terbatas (Komarayati dan Gusmailina, 2010).

Menurut Sudharto (2017), komitmen pemerintah Indonesia terhadap pengembangan sumber energi baru terbarukan tergambar melalui Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 (PP 79/2014) yang telah mengatur di antaranya:

- pada tahun 2025 peran energi baru dan energi terbarukan paling sedikit 23% dan pada tahun 2050 paling sedikit 31% sepanjang keekonomiannya terpenuhi;
- pemanfaatan sumber energi terbarukan dari jenis bahan bakar nabati diarahkan untuk menggantikan bahan bakar minyak, terutama untuk sektor transportasi dan industri, dengan tetap menjaga ketahanan pangan; dan
- pemanfaatan energi terbarukan dari jenis biomassa dan sampah diarahkan untuk sektor ketenagalistrikan dan transportasi.

Penggunaan bioetanol sebagai bahan bakar untuk menghasilkan listrik telah memberikan alternatif bahkan solusi untuk menghadirkan sumber listrik yang aman, ramah lingkungan juga mengurangi ketergantungan terhadap pemakaian listrik dari PLN; selain meminimalisasi pemborosan listrik, juga dapat digunakan oleh masyarakat untuk menghasilkan listrik untuk kebutuhan rumah tinggal, seperti yang telah diterapkan di Minahasa Tenggara (Wahongan dan Gosal, 2013).

Peluang pengembangan bioetanol di Kabupaten Boalemo sangat prospektif ditinjau dari aspek ekonomi. Potensi tanaman di Desa Bendungan Kecamatan Mananggu sebesar 4.500 pohon dapat menghasilkan 90.000 liter/hari dan jika diolah akan memberikan pendapatan sebesar Rp 216.360.000 per hari (Sudharto, 2017).

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bendungan, Kecamatan Mananggu dan Desa Mebongo, Kecamatan Botumoito, Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo. Pemilihan lokasi ini dilakukan secara sengaja (*purposive*) berdasarkan pertimbangan bahwa desa ini telah memiliki Kelompok Tani Hutan (KTH) sebagai kelompok sasaran yang akan mengembangkan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo. Penelitian ini dilaksanakan selama 6 (enam) bulan, mulai Oktober 2017 sampai Maret 2018.

B. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Jenis data terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer meliputi elemen dan hubungan kontekstual antar sub elemen di dalamnya, diperoleh secara langsung menggunakan metode wawancara terstruktur dan mendalam (*in-depth interview*). Wawancara terstruktur menggunakan kuesioner dilakukan terhadap responden pakar sebanyak 5 (lima) orang. Responden pakar terdiri dari unsur pemerintah provinsi, pemerintah kabupaten, peneliti, akademisi, dan penyuluh kehutanan. Wawancara mendalam dilakukan dengan sejumlah informan dengan teknik *snowball sampling*. Informan awal berasal dari unsur

KPH V Boalemo. Data sekunder meliputi data-data pendukung yang bersumber dari dokumen atau laporan kegiatan yang relevan dengan tujuan penelitian.

C. Analisis Data

Analisis data menggunakan pendekatan permodelan sistem dengan metode *Interpretative Structural Modelling* (ISM). Penggunaan teknik permodelan ISM bertujuan untuk merumuskan alternatif kebijakan dimasa yang akan datang (Firmansyah, 2016). Tahapan analisis data dalam pendekatan ISM (Eriyatno, 2003), meliputi:

1. Mengidentifikasi dan mendaftar elemen dan sub elemen yang relevan dengan faktor yang berkontribusi terhadap upaya pengembangan bioetanol aren di Provinsi Gorontalo.
2. Melakukan analisis hubungan kontekstual antar sub elemen berdasarkan pendapat pakar melalui kuisioner. Jika pakar lebih dari satu, maka dilakukan perataan. Berdasarkan pertimbangan hubungan kontekstual, disusun *Struktural Self-Iteration Matrix* (SSIM). Penyusunan menggunakan symbol V, A, X, dan O dengan ketentuan sebagai berikut:
 - V : elemen *i* menyebabkan hubungan kontekstual terhadap elemen *j*, tapi tidak sebaliknya ($e_{ij} = 1$ dan $e_{ji} = 0$)
 - A : elemen *j* menyebabkan hubungan kontekstual terhadap *i*, tapi tidak sebaliknya ($e_{ij} = 0$ dan $e_{ji} = 1$)
 - X : elemen *i* dan *j* saling menyebabkan hubungan kontekstual ($e_{ij} = 1$ dan $e_{ji} = 1$)
 - O : elemen *i* dan *j*, tidak saling menyebabkan hubungan kontekstual ($e_{ij} = 0$ dan $e_{ji} = 0$)

Simbol 1 artinya ada hubungan kontekstual, sedangkan simbol 0 tidak ada hubungan kontekstual antara elemen *i* dan *j* dan sebaliknya.
3. Setelah SSIM terbentuk, kemudian dibuat tabel *Reachability Matrix* (RM) dengan mengganti simbol V, A, X, dan O menjadi bilangan 1 atau 0.
4. RM yang telah memenuhi aturan transitivitas kemudian diolah untuk menetapkan *level partition*. Dengan menjumlahkan nilai sub elemen secara horizontal, nilai rangking ditentukan berdasarkan nilai *Driver Power* (DP) yang diurutkan dari yang terbesar sampai terkecil. Nilai *Dependence* (D) diperoleh dari penjumlahan nilai sub elemen secara vertikal, untuk nilai level ditentukan berdasarkan nilai *dependence* yang diurutkan dari yang terbesar sampai terkecil.
5. Berdasarkan RM, sub elemen dalam satu elemen disusun menurut nilai *Driver-Power* (DP) dan nilai *Dependence* (D) untuk menentukan klasifikasi sub elemen. Secara garis besar klasifikasi sub elemen dikelompokkan dalam empat sektor yaitu:
 - a. Sektor 1, *weak driver - weak dependence variables* (**Autonomous**). Sub elemen yang termasuk dalam sektor ini pada umumnya tidak berkaitan dengan sistem, dan mungkin mempunyai hubungan sedikit, meskipun hubungan tersebut bisa saja kuat. Sub elemen yang masuk pada sektor 1 jika nilai $DP \leq 0,5X$ dan nilai $D \leq 0,5X$. X adalah jumlah sub elemen.
 - b. Sektor 2, *weak driver - strongly dependence variables* (**Dependent**). Umumnya sub elemen yang masuk pada sektor ini adalah sub elemen bebas. Sub elemen yang masuk pada sektor 2; jika nilai $DP \leq 0,5X$ dan nilai $D > 0,5X$. X adalah jumlah sub elemen.

- c. Sektor 3, *strong driver – strongly dependent variables (Linkage)*. Sub elemen yang termasuk dalam sektor ini harus dikaji secara hati-hati, sebab hubungan antara sub elemen tidak stabil. Setiap tindakan pada sub elemen akan memberikan dampak terhadap sub elemen lainnya dan pengaruh umpan baliknya dapat memperbesar dampak. Sub elemen yang masuk sektor 3; jika nilai $DP > 0,5X$ dan nilai $D > 0,5X$. X adalah jumlah sub elemen.
- d. Sektor 4, *strong driver – weak dependence variables (Independent)*. Sub elemen yang masuk dalam sektor ini merupakan bagian sisa dari sistem dan disebut peubah bebas. Sub elemen yang masuk sektor 4 jika nilai $DP > 0,5X$ dan nilai $D \leq 0,5X$. X adalah jumlah sub elemen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Elemen Pengembangan Bioetanol Aren pada KPH V Boalemo

Menurut Saxena (1992) dalam Marimin (2004), suatu program dapat dibagi ke dalam 9 (sembilan) elemen, yaitu: sektor masyarakat yang terpengaruh, kebutuhan program, kendala utama, perubahan yang dimungkinkan, tujuan program, indikator untuk menilai setiap tujuan, aktivitas yang dibutuhkan guna perencanaan tindakan, ukuran aktivitas guna mengevaluasi capaian setiap aktivitas, dan lembaga yang terlibat dalam pelaksanaan program. Berdasarkan diskusi dengan pakar, diperoleh 5 (lima) elemen yang dipilih untuk menentukan faktor kunci pengembangan bioetanol aren di Boalemo, yaitu: (1) tujuan, (2) kebutuhan, (3) lembaga yang terlibat, (4) kendala, dan (5) indikator.

Kelima elemen tersebut dinilai paling berpengaruh terhadap keberhasilan pengembangan bioetanol di Kabupaten Boalemo. Hubungan kontekstual antar sub elemen pada masing-masing elemen tersebut dirumuskan sebagai berikut (Tabel 1).

Tabel 1. Hubungan kontekstual antar elemen dalam pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo

Elemen	Hubungan kontekstual
Tujuan	Tujuan ke- <i>i</i> berkontribusi terhadap tujuan ke- <i>j</i> , atau sebaliknya
Kebutuhan	Kebutuhan ke- <i>i</i> mendukung kebutuhan ke- <i>j</i> , atau sebaliknya
Lembaga yang terlibat	Lembaga ke- <i>i</i> peranannya mendukung lembaga ke- <i>j</i> , atau sebaliknya
Kendala	Kendala ke- <i>i</i> menyebabkan kendala ke- <i>j</i> , atau sebaliknya
Indikator	Indikator ke- <i>i</i> berpengaruh pada indikator ke- <i>j</i> , atau sebaliknya

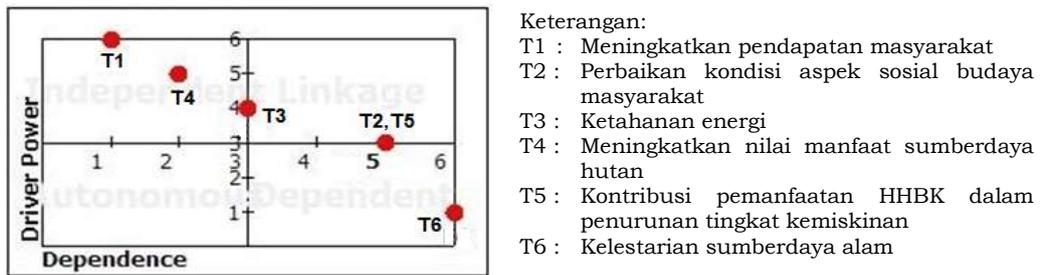
1. Tujuan Pengembangan Bioetanol Aren

Elemen tujuan pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo terdiri dari 6 (enam) sub elemen, yaitu:

1. Meningkatkan pendapatan masyarakat (T1)
2. Perbaiki kondisi aspek sosial budaya masyarakat (T2)
3. Ketahanan energi (T3)
4. Meningkatkan nilai manfaat sumberdaya hutan (T4)
5. Kontribusi pemanfaatan HHBK dalam penurunan tingkat kemiskinan (T5)

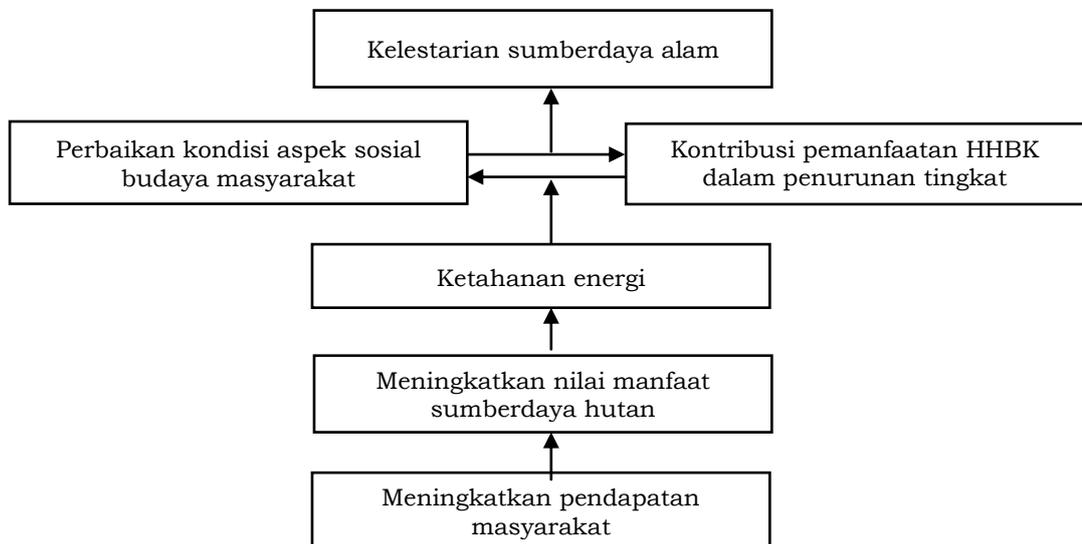
6. Kelestarian sumberdaya alam (T6)

Hasil analisis ISM terhadap keenam sub elemen tersebut menunjukkan bahwa faktor utama sebagai tujuan pengembangan bioetanol, yaitu meningkatkan pendapatan masyarakat. Berikutnya adalah meningkatkan nilai manfaat sumberdaya hutan dan ketahanan energi. Pengembangan bioetanol pada tahap awal perlu memperhatikan ketiga tujuan ini untuk mendukung pencapaian tujuan lainnya dalam pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo. Ketiga elemen tujuan ini berada pada kuadran *independent*, artinya ketiga tujuan ini memiliki pengaruh besar terhadap pencapaian tujuan lainnya (Gambar 1).



Gambar 1. Matriks *driverpower-dependence* elemen tujuan pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo

Faktor pada kuadran *independent* memiliki pengaruh terhadap faktor lain. Faktor pada kuadran *dependent* dan *linkage* sangat dipengaruhi oleh faktor yang berada pada kuadran *independent*. Berdasarkan matriks tersebut, dibuat hirarki pencapaian tujuan sebagaimana disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram model ISM tujuan pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo

Tujuan akhir program pembangunan adalah untuk meningkatkan taraf hidup anggota masyarakat melalui peningkatan pendapatan yang kerap digunakan sebagai indikator sebagai tingkat keberhasilan pembangunan sektor

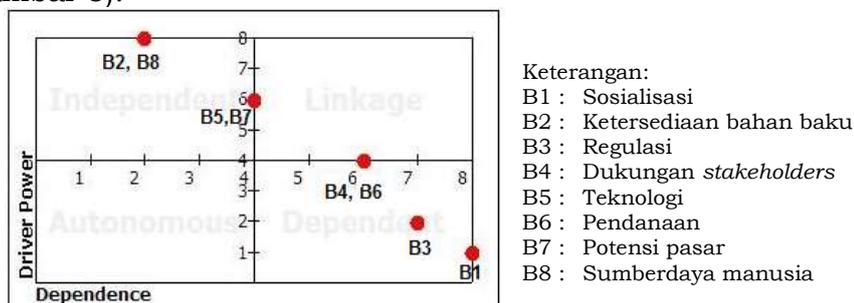
ekonomi suatu komunitas (Nurmanaf, 2005). Pencapaian keberhasilan pada sektor ekonomi ini diharapkan sejalan dengan perbaikan kondisi aspek sosial budaya masyarakat yang akan menunjang pencapaian tujuan kelestarian sumberdaya alam. Pada konteks ini, tujuan pembangunan berkelanjutan yang saat ini tertuang dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs) pun akan dapat dicapai.

2. Kebutuhan Pengembangan Bioetanol Aren

Elemen kebutuhan dalam pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo yang diidentifikasi, yaitu:

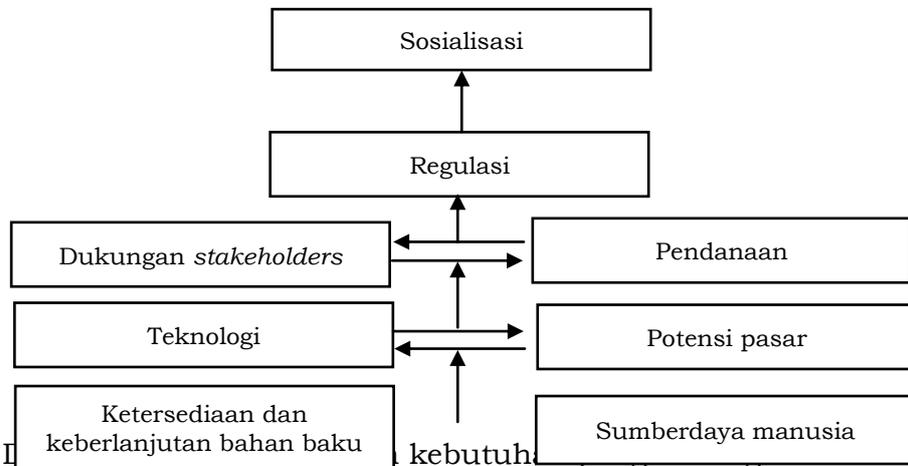
1. Sosialisasi (B1)
2. Ketersediaan bahan baku (B2)
3. Regulasi (B3)
4. Dukungan *stakeholders* (B4)
5. Teknologi (B5)
6. Pendanaan (B6)
7. Potensi pasar (B7)
8. Sumberdaya manusia (SDM) (B8)

Hasil analisis ISM menunjukkan bahwa kebutuhan utama dalam pengembangan bioetanolaren di Kabupaten Boalemo, yaitu ketersediaan bahan baku dan sumberdaya manusia. Berikutnya adalah teknologi dan potensi pasar. Keempat kebutuhan ini berada pada kuadran *independent*, artinya keempat kebutuhan ini mendukung kebutuhan lainnya pada kuadran *dependent*, berupa dukungan *stakeholders*, pendanaan, regulasi dan sosialisasi (Gambar 3).



Gambar 3. Matriks *driver power-dependence* elemen kebutuhan pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo

Berdasarkan matriks tersebut, dibuat hirarkikebutuhanpengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo sebagaimana disajikan pada Gambar 4



Gambar 4. I. Hirarkikebutuhan pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo

Kebutuhan sosialisasi perlu terus dilakukan melalui berbagai media, baik pertemuan, media massa, elektronik dan sosial. Pada berbagai pertemuan, rencana pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo telah beberapa kali dikomunikasikan oleh pihak KPHP V Boalemo dengan Bappeda Provinsidan masih menunggu tindak lanjut berikutnya sebagai bentuk nyata komitmen pemerintah daerah dalam mendukung program ini. Program pemanfaatan potensi sumberdaya hutan melalui pengembangan HHBK merupakan salah satu program prioritas pembangunan daerah Provinsi Gorontalo (DLHK, 2017). Tujuannya sejalan dengan upaya Pemerintah Provinsi Gorontalo untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekaligus menurunkan angka kemiskinan. Selama kurun waktu 2011-2017, penurunan persentase penduduk miskin di Provinsi Gorontalo bergerak tipis dari 18,75 persen (Maret 2011) menjadi 17,65% (Maret 2017)¹, menyebabkan posisi relatifnya secara nasional tidak mengalami perubahan.

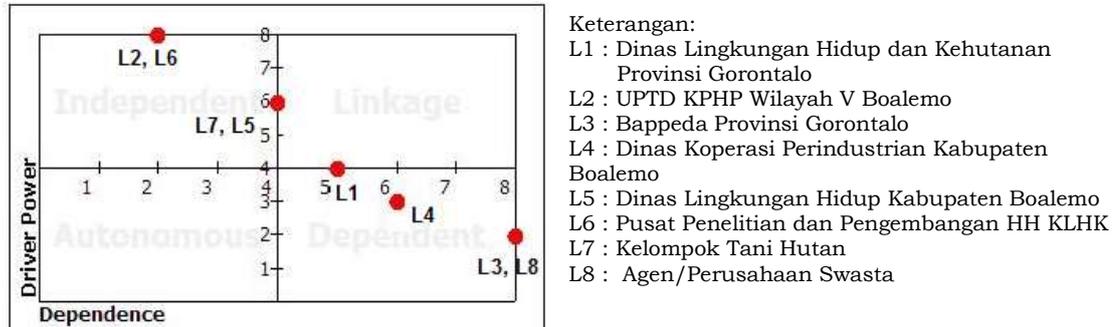
3. Lembaga yang Terlibat Pengembangan Bioetanol Aren

Elemen lembaga yang terlibat dalam pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo, yaitu:

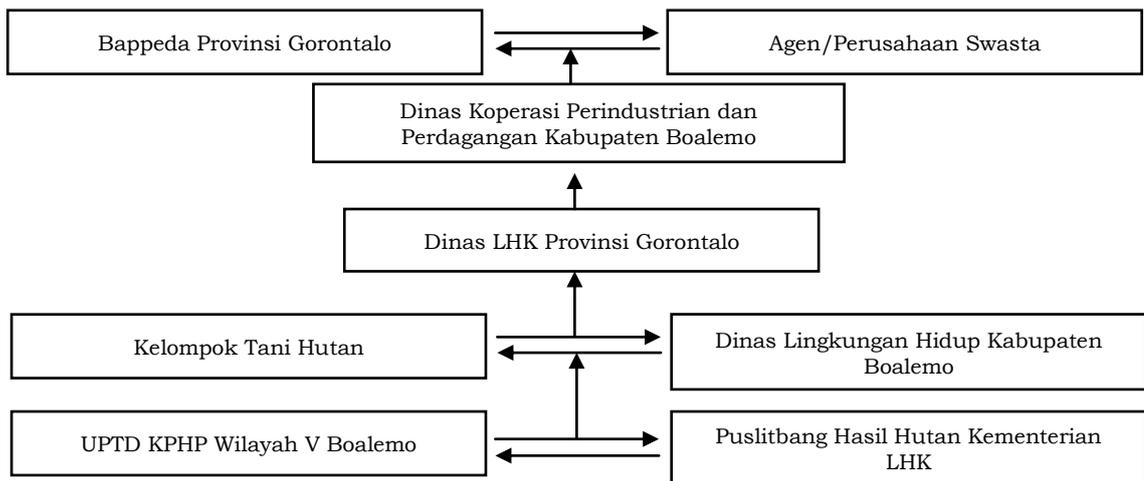
1. Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Gorontalo (L1)
2. UPTD KPHP Wilayah V Boalemo (L2)
3. Bappeda Provinsi Gorontalo (L3)
4. Dinas Koperasi Perindustrian Kabupaten Boalemo (L4)
5. Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boalemo (L5)
6. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, KLHK (L6)
7. Kelompok Tani Hutan (KTH) (L7)
8. Agen/Perusahaan Swasta (L8)

Hasil analisis ISM menunjukkan bahwa lembaga kunci yang terlibat pengembangan bioetanol di Kabupaten Boalemo, yaitu UPTD KPHP Wilayah V Boalemo dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, KLHK. Peranan kedua lembaga ini mendukung peranan lembaga lainnya dalam pengembangan

bioetanol, termasuk Kelompok Tani Hutan (KTH) dan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boalemo yang juga berada di kuadran yang sama (*independent*) dan keempat lembaga yang berada di kuadran *dependent* (Gambar 5).



Gambar 5. Matriks *driver power-dependence* elemen lembaga yang terlibat dalam pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo
 Berdasarkan matriks tersebut, dibuat hirarki lembaga yang terlibat dalam pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo sebagaimana disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram model ISM elemen lembaga yang terlibat dalam pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo

UPTD KPHP V Boalemo berperan dalam memberikan pendampingan dan memfasilitasi pengembangan bioetanol aren kepada masyarakat. Peran KPHP di antaranya melalui kerjasama dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, BLI KLHK yang berperan dalam penyediaan teknologi pengolahan aren yang sesuai dengan kebutuhan dan kapasitas masyarakat KTH di Kabupaten Boalemo (Gambar 7).



Gambar 7. Destilator yang dirancang oleh Tim Puslitbang Hasil Hutan, BLI KLHK.

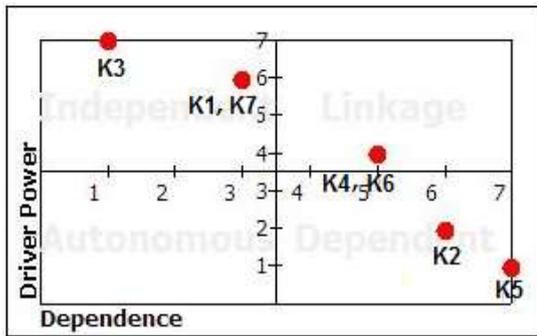
4. Kendala Pengembangan Bioetanol Aren

Terdapat 7 (tujuh) elemen kendala yang diidentifikasi dalam pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo, yaitu:

1. Kurangnya jumlah tenaga penyuluh/pendamping (K1)
2. Belum optimalnya sinergitas program dan kegiatan antar instansi(K2)
3. Kendala aturan/regulasi (K3)
4. Minimnya kapasitas SDM Kelompok Tani Hutan (K4)
5. Kelembagaan pemasaran belum terbentuk (K5)
6. Lemahnya koordinasi antar *stakeholders*(K6)
7. Kurangnya komitmen pemerintah daerah(K7)

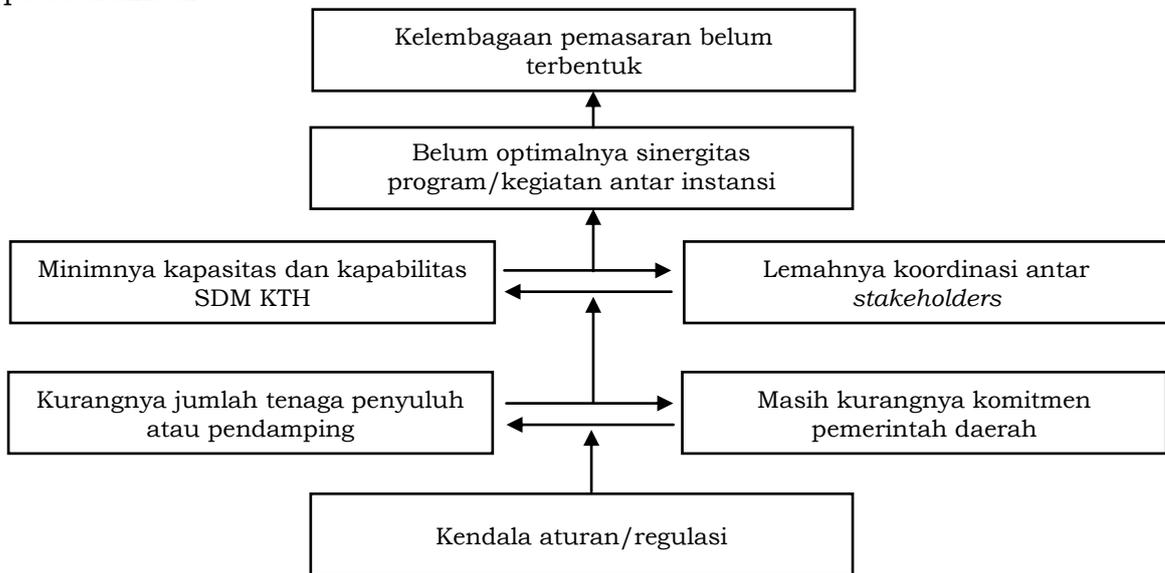
Hasil analisis ISM menunjukkan bahwa faktor utama sebagai kendala yang dihadapi dalam pengembangan bioetanol di Kabupaten Boalemo, yaitu kendala aturan/regulasi (Gambar 8). Aturan yang dimaksud adalah terkait adanya pengawasan dan larangan dari pemerintah untuk pemasaran minuman beralkohol, seperti yang diatur melalui Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2013 tentang Pengendalian dan Pengawasan Minuman Beralkohol. Hal ini mengingat kondisi sebagian masyarakat yang memiliki kebiasaan mengkonsumsi *saguer*, minuman beralkohol yang diolah dari nira aren. Salah seorang informan mengungkapkan, bahwa pengembangan bioetanol di Boalemo masih menunggu adanya aturan/regulasi yang jelas dan tegas untuk mengantisipasi kemungkinan hal-hal yang tidak diinginkan terkait kebiasaan tersebut.

Ketigakendala, yaitu kendala aturan/regulasi, kurangnya jumlah tenaga penyuluh/pendamping dan masih kurangnya komitmen pemerintah daerah, berada di kuadran *independent*. Artinya, ketiga faktor ini memiliki daya dorong yang kuat untuk menyebabkan timbulnya kendala lainnya.



Keterangan:
 K1 : Kurangnya jumlah tenaga penyuluh/pendamping
 K2 : Belum optimalnya sinergitas program dan kegiatan antar instansi
 K3 : Kendala aturan/regulasi
 K4 : Minimnya kapasitas SDM Kelompok Tani (KTH)
 K5 : Kelembagaan pemasaran belum terbentuk
 K6 : Lemahnya koordinasi antar *stakeholders*
 K7 : Kurangnya komitmen pemerintah daerah

Gambar 8. Matriks *driver power-dependence* elemen kendala dalam pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo
 Berdasarkan matriks tersebut, dibuat hirarki kendala yang dihadapi dalam pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo sebagaimana disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Diagram model ISM elemen kendala dalam pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo

Produk bioetanol aren yang diproduksi oleh KTH di Kabupaten Boalemo dikemas dalam wadah botol berukuran 1 liter (Gambar 10). Kemasan ini secara praktis dapat diaplikasikan langsung pada kompor yang dirancang khusus untuk penggunaan bahan bakar bioetanol (Gambar 11).



Gambar 10. Produk kemasan bioetanol aren yang diproduksi oleh KTH di Kabupaten Boalemo



Gambar 11. Kompor berbahan bakar bioetanol

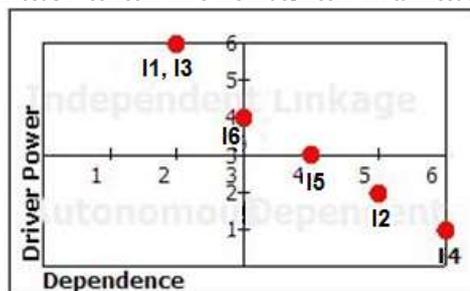
Menurut Effendi (2010), masalah utama pengembangan aren di Indonesia di antaranya adalah input teknologi yang masih sangat minim, manajemen produksi, pengolahan dan pemasaran masih menggunakan cara tradisional; diseminasi teknologi belum menjangkau sebagian besar petani; serta dampak negatif produksi aren sebagai minuman keras. Kemampuan sumber daya manusia, petugas dan petani terbatas karena hasil-hasil diseminasi inovasi teknologi dari lembaga-lembaga yang berkompetensi tidak sampai kepada pemakai/konsumen (Effendi, 2010)

5. Indikator Pengembangan Bioetanol Aren

Elemen indikator sebagai tolok ukur keberhasilan pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo terdiri dari 6 (enam) sub elemen, yaitu:

1. Tingkat pendapatan masyarakat (I1)
2. Luas dampak banjir dan erosi (I2)
3. Jumlah produksi bioetanol (I3)
4. Tingkat kemiskinan (I4)
5. Kepedulian masyarakat terhadap lingkungan (I5)
6. Luas lahan kritis (I6)

Hasil analisis ISM menunjukkan bahwa indikator utama pengembangan bioetanol di Kabupaten Boalemo, yaitu tingkat pendapatan masyarakat dan jumlah produksi bioetanol. Faktor lainnya yang juga memiliki pengaruh besar terhadap indikator lainnya adalah luas lahan kritis. Ketiga sub elemen ini berada di kuadran *independent*. Artinya, ketiga faktor ini memiliki daya dorong yang kuat untuk mempengaruhi indikator lainnya, yaitu kepedulian masyarakat terhadap lingkungan, luas dampak banjir dan erosi. Pada akhirnya, semua indikator akan menentukan indikator tingkat kemiskinan (Gambar 12).

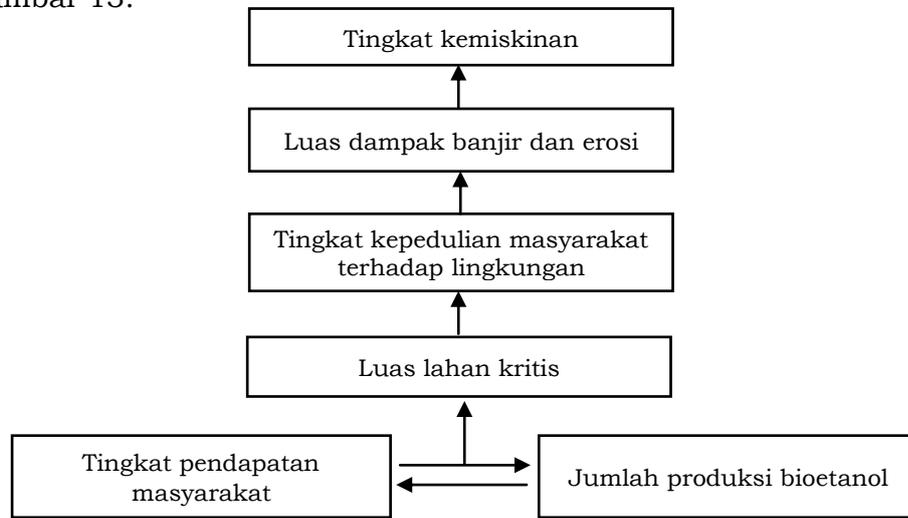


Keterangan:

- I1 : Tingkat pendapatan masyarakat
- I2 : Luas dampak banjir dan erosi
- I3 : Jumlah produksi bioetanol
- I4 : Tingkat kemiskinan
- I5 : Kepedulian masyarakat terhadap lingkungan
- I6 : Luas lahan kritis

Gambar 12. Matriks *driver power-dependence* elemen indikator dalam pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo

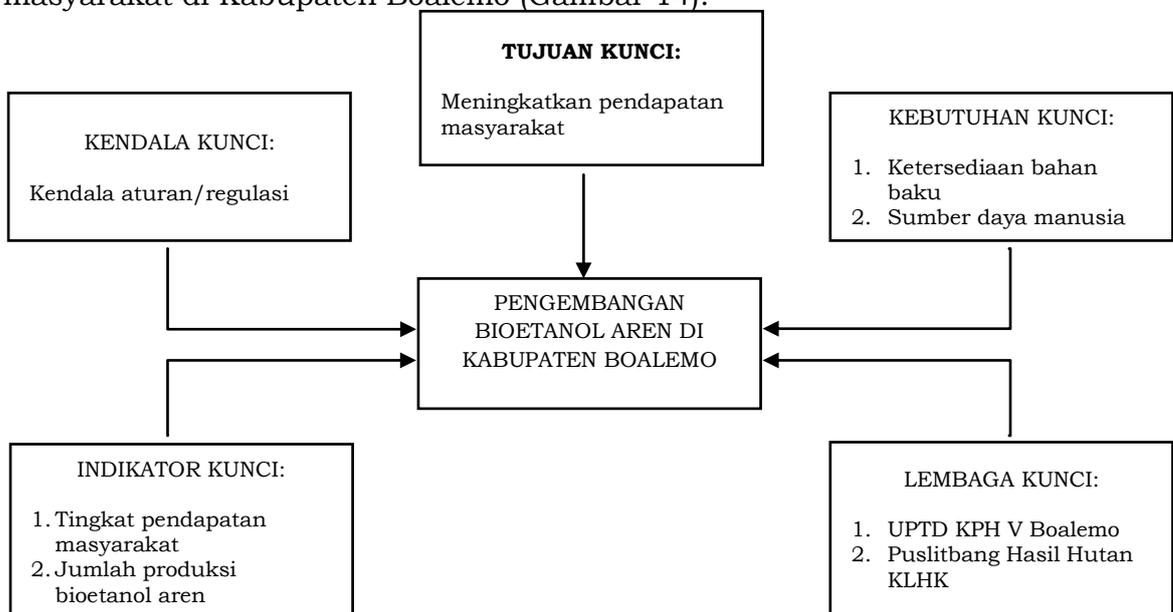
Berdasarkan matriks tersebut, dibuat hirarki indikator keberhasilan pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo sebagaimana disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13. Diagram model ISM elemen indikator dalam pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo

Faktor Kunci Pengembangan Bioetanol Aren pada KPH V Boalemo

Hasil analisis ISM terhadap semua elemen menunjukkan terdapat 8 sub elemen yang berperan sebagai faktor kunci dalam pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo. Faktor-faktor ini dapat digambarkan sebagai model interpretasi struktural bagi pengembangan usaha bioetanol aren oleh masyarakat di Kabupaten Boalemo (Gambar 14).



Gambar 14. Struktur elemen kunci pengembangan bioetanol aren pada KPH Wilayah V Boalemo, Provinsi Gorontalo

Pada prinsipnya, semua elemen yang diidentifikasi merupakan faktor penting yang memerlukan perhatian dalam mendukung keberhasilan pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo. Dari 35 faktor penting tersebut, terdapat 8 faktor kunci yang memiliki daya dorong (*driver power*) yang paling besar terhadap faktor penting lainnya. Kedelapan faktor kunci yang dimaksud adalah: (1) tujuan pengembangan, yaitu meningkatkan pendapatan masyarakat; (2) kebutuhan berupa ketersediaan bahan baku; (3) kebutuhan berupa sumberdaya manusia; (4) lembaga yang terlibat, yaitu UPTD KPHP V Boalemo; (5) lembaga yang terlibat, yaitu Pusat Litbang Hasil Hutan, KLHK; (6) kendala dalam pengembangan, berupa kendala aturan/regulasi; (7) indikator keberhasilan, yaitu tingkat pendapatan masyarakat; dan (8) indikator keberhasilan, yaitu jumlah produksi bioetanol aren.

Berdasarkan kedelapan faktor kunci di atas, arahan strategi pengembangan bioetanol aren dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. pengembangan bioetanol aren bertujuan untuk meningkatkan pendapatan masyarakat;
2. untuk mendukung pencapaian tersebut, dibutuhkan ketersediaan bahan baku yang berkelanjutan dan sumberdaya manusia yang ahli dan terampil dalam mengelola usaha produksi bioetanol aren;
3. kerjasama lembaga terkait yaitu KPHP V Boalemo dan Puslitbang Hasil Hutan perlu terus ditingkatkan;
4. pemerintah pusat bersama pemerintah daerah perlu segera menyiapkan aturan/regulasi yang mendukung keberhasilan pencapaian target indikator pengembangan sesuai yang diharapkan.

KESIMPULAN

1. Hasil kajian pakar mengidentifikasi 5 elemen dan 35 sub elemen sebagai faktor penting yang secara kualitatif mendukung keberhasilan pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo.
2. Faktor-faktor kunci pengembangan bioetanol aren di Kabupaten Boalemo, terdiri dari: (i) tujuan pengembangan, yaitu meningkatkan pendapatan masyarakat; (ii) kebutuhan berupa ketersediaan bahan baku; (iii) kebutuhan berupa sumberdaya manusia; (iv) lembaga yang terlibat, yaitu UPTD KPHP V Boalemo; (v) lembaga yang terlibat, yaitu Puslitbang Hasil Hutan, KLHK; (vi) kendala dalam pengembangan, berupa kendala aturan/regulasi; (vii) indikator keberhasilan, yaitu tingkat pendapatan masyarakat; dan (viii) indikator keberhasilan, yaitu jumlah produksi bioetanol aren.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, S. P. A. 2011. Kajian Potensi Sumber Bioethanol dari Pemanfaatan Limbah Biomassa sebagai Sumber Energy Alternatif. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIII. Surabaya. Hal.D-9-1.
- Effendi, D.S. 2010. Prospek Pengembangan Tanaman Aren (*Arenga pinnata* MERR.) Mendukung Kebutuhan Bioetanol di Indonesia. *Jurnal Perspektif*. (9)1: 36-46. http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2010/11/perkebunan_perspektif_9-1-2010-N4-dedi-SE-Aren_.pdf. Diakses tanggal 25 Maret 2018.
- Eriyatno. 2003. Ilmu Sistem: Meningkatkan Mutu dan Efektifitas Manajemen. Edisi 3. IPB Press. Bogor, Indonesia.

- Komarayati, S., Gusmailina. 2010. Prospek Bioetanol sebagai pengganti minyak tanah. Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor. http://www.pustekolah.org/data_content/attachment/NEW_PROSPEK_BIOETANOL_SEBAGAI_PENGGANTI_MINYAK_TANAH.pdf. Diakses tanggal 25 Maret 2018.
- Loupatty, V. D., 2014. Pemanfaatan Bioetanol sebagai Sumber Energi Alternatif Pengganti Minyak Tanah. *Majalah BIAM*. 10 (2): 50-59.
- Marimin, 2004. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Edisi 1. Grasindo. Jakarta.
- Nurmanaf, A. R. 2005. Peningkatan Pendapatan Masyarakat Pedesaan dalam Hubungannya dengan Distribusi Antar Rumah Tangga. SOCA (Socio-Economic of Agriculture and Agribusiness). Universitas Udayana. Badung, Bali. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/soca/article/view/4109/3096> Diakses tanggal 25 Maret 2018.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2013 tentang Pengendalian dan Pengawasan Minuman Beralkohol. <http://jdih.pom.go.id/showpdf.php?u=X3h5qD%2F%2FDe%2FIWuWNK%2BoeyRnR9LQpzFfeq1WwJv1SY%3D>. Diakses tanggal 25 Maret 2018.
- Pontoh, J, 2012. Metode Analisa dan Komponen Kimia dalam Nira dan Gula Aren. Dalam: Aren untuk Pangan dan Alternatif Energi Terbarukan. Prosiding Seminar Nasional Aren, 26-27 September 2012. Balikpapan. Hal.66-71. <http://repo.unsrat.ac.id/647/>. Diakses tanggal 25 Maret 2018.
- [DLHK] Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2017. Rancangan Akhir Rencana Strategis (Renstra) Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Gorontalo Tahun 2017 - 2022. Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Gorontalo. Gorontalo.
- Sudharto, D. 2017. IPTEK dan Inovasi Penelitian dan Pengembangan Bioenergi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Badan Penelitian, Pengembangan dan Inovasi Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Paparan Iptek Bioenergi tanggal 10 Maret 2017. Jakarta.
- Wahongan, C. R. S., Gosal, P. H. 2013. Aplikasi Bioetanol sebagai hasil fermentasi nira aren untuk penerangan rumah tinggal pedesaan di Minahasa Tenggara. *Media Matrasain* Volume 10 Nomor 2 Agustus 2013.