

WARTA

Kebijakan Iptek & Manajemen Litbang

Vol. 7 No. 2 Tahun 2009

ISSN : 1907-9753

Erman Aminullah

The Needs for Adaptive Innovation Policy under Free Market Complexity: The Indonesian Experiences

Erry Ricardo Nurzal
E. Gumbira Sa'id
Heny K. Daryanto
Hartoyo

Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Intensitas Penggunaan *Open Source Software* dengan Menggunakan Model Penerimaan Teknologi yang Dimodifikasi

Hadi Kardoyo
Sayim Dolant

Intensitas Jejaring Litbang dalam Sistem Inovasi Sektor Kesehatan dan Obat-Obatan: Studi Kasus 12 Pelaku Industri Kesehatan dan Obat-Obatan

A. Herryandie
E. Gumbira-Sa'id
K. Syamsu
Sukardi

Kajian Perbaikan dan Introduksi Teknologi untuk Peningkatan Produksi dan Mutu Gambir Ekspor Indonesia

Wati Hermawati
Ishelina Rosaira. P
Sayim Dolant

Analisis Prioritas Program Penelitian dan Pengembangan Bidang Energi Baru dan Terbarukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Muhammad Zulhamdani

Analisis Kebutuhan Masyarakat terhadap Pengembangan Teknologi Pangan, Energi, dan Kesehatan di Indonesia

Warta Kebijakan Iptek & Manajemen Litbang

Vol. 7

No. 2

Hlm.
103 –
220

Jakarta,
Desember
2009

Terakreditasi sebagai Majalah Ilmiah berdasarkan Keputusan Kepala LIPI No. 536/D/2007 Tanggal 26 Juni 2007



PAPPIPTeK-LIPI

Pusat Penelitian Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

WARTA

Kebijakan Iptek & Manajemen Litbang



Vol. 7 No. 2 / Desember 2009

ISSN : 1907-9753

SUSUNAN REDAKSI

- Penanggung Jawab : Kepala Pusat Penelitian Perkembangan Iptek (PAPPIPTEK) - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
- Ketua Dewan Redaksi : Dr. Trina Fizzanty
- Anggota Dewan Redaksi : 1. Dra. Wati Hermawati, MBA.
2. Ir. Mohamad Arifin, MM.
3. Dr. Yan Rianto, M. Eng.
4. Dr. L.T. Handoko.
- Peer Reviewer/Mitra Bestari : 1. Prof. Dr. Erman Aminullah (PAPPIPTEK-LIPI)
2. Prof. Dr. Martani Huseini (Kementerian Kelautan dan Perikanan; UI)
3. Prof. Dr. E. Gumbira Sa'id (Institut Pertanian Bogor)
4. Dr. Meuthia Ganie (Universitas Indonesia)
5. Dr. Engkos Koswara (Kementerian Riset dan Teknologi)
- Sekretaris Redaksi : 1. Prakoso Bhairawa Putera, S.I.P
2. Vetti Rina Prasetyas, SH

Alamat Redaksi:

PAPPIPTEK-LIPI

Jln. Jend. Gatot Subroto No.10, Widya Graha LIPI Lt. 8, Jakarta 12710

Telepon (021) 5201602, 5225206, 5251542 ext. 704

Faksimile : (021) 5201602

Pos-el : vett001@lipi.go.id, prakoso.bp@gmail.com, vetti_rina@yahoo.com

Laman : <http://www.pappiptek.lipi.go.id>

Warta Kebijakan Iptek dan Manajemen Litbang (KIML) adalah jurnal ilmiah yang dimaksudkan untuk menjadi forum ilmiah tentang teori dan praktik kebijakan ilmu pengetahuan dan teknologi (Iptek) dan manajemen penelitian dan pengembangan (litbang) maupun manajemen inovasi di Indonesia. KIML dimaksudkan sebagai wadah pertukaran pikiran peneliti, akademisi dan praktisi kebijakan iptek untuk pembangunan ekonomi. KIML juga berisi sumbangan ilmiah dalam manajemen litbang dan inovasi untuk daya saing ekonomi. Tulisan bersifat asli berisi analisis empirik atau studi kasus dan tinjauan teoretis. Redaksi juga menerima tinjauan buku baru tentang kebijakan iptek dan manajemen litbang dan inovasi. Terbit dua kali setahun pada bulan Juli dan Desember.

WARTA

Kebijakan Iptek & Manajemen Litbang



Vol. 7 No. 2 / Desember 2009

ISSN : 1907-9753

DAFTAR ISI

PENGANTAR REDAKSI

i

ii

1. *The Needs for Adaptive Innovation Policy under Free Market Complexity: The Indonesian Experiences*
Erman Aminullah 103--124
2. Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Intensitas Penggunaan *Open Source Software* dengan Menggunakan Model Penerimaan Teknologi yang Dimodifikasi
Erry Ricardo Nurzal, E. Gumbira Sa'id, Heny K. Daryanto, dan Hartoyo 125--140
3. Intensitas Jejaring Litbang dalam Sistem Inovasi Sektor Kesehatan dan Obat-Obatan: Studi Kasus 12 Pelaku Industri Kesehatan dan Obat-Obatan
Hadi Kardoyo dan Sayim Dolant 141--156
4. Kajian Perbaikan dan Introduksi Teknologi untuk Peningkatan Produksi dan Mutu Gambir Ekspor Indonesia
A.Herryandie, E. Gumbira Sa'id, K. Syamsu, dan Sukardi 157--172
5. Analisis Prioritas Program Penelitian dan Pengembangan Bidang Energi Baru dan Terbarukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Wati Hermawati, Ishelina Rosaira, dan Sayim Dolant 173--200
6. Analisis Kebutuhan Masyarakat terhadap Pengembangan Teknologi Pangan, Energi, dan Kesehatan di Indonesia
Muhammad Zulhamdani 201--214

KETENTUAN PENULISAN

215

UCAPAN TERIMA KASIH

217

INDEKS

218

PENGANTAR REDAKSI

Warta Kebijakan Iptek & Manajemen Litbang Volume 7 No. 2 Tahun 2009 mengemukakan enam bahasan mengenai masalah-masalah kritis yang terjadi dalam konteks kebijakan iptek dan manajemen litbang. **Erman Aminullah** dalam "*The Needs for Adaptive Innovation Policy under Free Market Complexity: The Indonesian Experiences*" mengawali tulisan Warta edisi ini. Tulisan Erman Aminullah dilatarbelakangi oleh pemahaman yang mendalam tentang peran strategis inovasi dalam penciptaan daya saing, serta lingkungan kebijakan inovasi dalam kompleksitas pasar bebas. Dalam kondisi ketidakberfungsian dan pola-pola yang membingungkan, menyebabkan: (1) harapan berbeda dengan kenyataan; (2) ketidaksetujuan muncul dari pelaksanaan yang tidak adil; (3) percepatan menciptakan kelemahan; (4) solusi menyebabkan masalah; dan (5) resistensi dan penundaan. Penulis berpendapat bahwa diperlukan pendekatan sistemik dalam memahami lingkungan yang kompleks tersebut. Sistem ekonomi yang kompleks membutuhkan pemodelan umpan balik yang adaptif yang dicirikan oleh proses pembelajaran. Berdasarkan pemikiran ini, penulis mengajukan model kebijakan inovasi adaptif untuk bertahan dan dapat menciptakan keuntungan dalam persaingan pasar bebas.

Tulisan berikutnya hadir dari **Erry Ricardo Nurzal, dkk.** dengan judul "Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Intensitas Penggunaan *Open Source Software* (OSS) dengan Menggunakan Model Penerimaan Teknologi yang Dimodifikasi". Tulisan tersebut berhasil mengungkapkan tingkat penerimaan OSS paling banyak berada pada kelompok satu-empat jam/hari baik pada kelompok perguruan tinggi negeri maupun swasta. Selain itu, tingkat penerimaan OSS juga paling banyak berada pada kelompok satu-empat kali/minggu baik pada kelompok perguruan tinggi negeri maupun swasta. Selain itu, dari penelitian tersebut terungkap juga faktor eksternal yang memengaruhi intensitas penggunaan OSS secara langsung adalah kualitas OSS, ketersediaan OSS dan gender. Sementara itu, variabel faktor eksternal yang mempengaruhi penggunaan OSS secara tidak langsung adalah kualitas OSS, ketersediaan OSS, keinovatifan personal, gender, pendapatan, dan afinitas budaya.

Sementara itu pada tulisan ketiga yang berjudul "Intensitas Jejaring Litbang dalam Sistem Inovasi Sektor Kesehatan dan Obat-Obatan: Studi Kasus 12 Pelaku Industri Kesehatan dan Obat-Obatan", yang ditulis oleh **Hadi Kardoyo dan Sayim Dolant** berhasil mengungkapkan sejumlah temuan dari penelitiannya. Penelitian yang dilakukan terhadap 12 pelaku industri kesehatan dan obat-obatan dari tiga elemen sistem inovasi (perguruan tinggi, lembaga litbang, dan pelaku bisnis) tersebut mengungkapkan masih banyaknya kelemahan-kelemahan yang terjadi terkait dengan upaya pengembangan sektor industri kesehatan dan obat-obatan.

Permasalahan-permasalahan umum yang lazim ditemui seperti tingkat jejaring litbang di industri kesehatan dan obat-obatan di Indonesia, dapat dikatakan masih rendah, belum optimalnya bentuk-bentuk klaster yang pada dasarnya sangat penting dalam mendorong kinerja industri kesehatan dan obat-obatan, dan aktivitas jejaring litbang di pelaku-pelaku industri kesehatan dan obat-obatan merupakan kebijakan-kebijakan yang bersifat institusional dari masing-masing institusi. Selain itu, permasalahan yang lebih khusus terkait dengan pentingnya sebuah sistem inovasi sektor dengan melibatkan aktivitas jejaring litbang menjadi dasar pemahaman dalam pengambilan kebijakan dalam membangun sektor industri farmasi dan bioteknologi.

Tulisan keempat berasal dari penelitian **A. Herryandie, dkk.** berjudul "Kajian Perbaikan dan Introduksi Teknologi untuk Peningkatan Produksi dan Mutu Gambir Ekspor Indonesia". Penelitian ini berkesimpulan bahwa teknologi pengolahan gambir asalan oleh masyarakat menghasilkan mutu gambir yang rendah dan tidak seragam. Pengadaan unit pengolahan gambir bergerak diusulkan agar dapat membantu masyarakat meningkatkan efisiensi ekstraksi getah gambir, serta menjaga kesinambungan produksi dengan tidak menghilangkan aktivitas di rumah kempa dan tidak menghilangkan pekerjaan para buruh rumah kempa. Unit pengolahan gambir yang bergerak tersebut juga memungkinkan tingkat pemanfaatan (utilisasi) alat-alat dan mesin yang tinggi. Di samping sisa pengempaan tetap dapat dikembalikan ke kebun gambir sebagai pupuk organik.

Wati Hermawati, dkk pada tulisan kelima mengangkat penelitian berjudul "Analisis Prioritas Program Penelitian dan Pengembangan Bidang Energi Baru dan Terbarukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia". Penelitian ini menyimpulkan bahwa untuk mendapatkan usulan riset Energi Baru dan Terbarukan (EBT) LIPI jangka pendek, menengah dan panjang yang maksimal diperlukan pendekatan yang menyeluruh dalam melihat kebutuhan riset EBT, baik dari segi produksi, pemakaian, pendistribusian, penggunaan sumber daya, maupun manajemen sehingga riset yang dilakukan akan melibatkan semua pusat penelitian yang ada termasuk dalam bidang sosial dan kemanusiaan. Dalam penyusunan rencana strategis sebuah institusi litbang, sebaiknya difokuskan untuk mendorong peranan swasta dalam pengembangan EBT. LIPI diharapkan dapat menjembatani peningkatan pemanfaatan EBT dengan pihak swasta, dan dapat membantu pemerintah dalam meningkatkan penggunaan EBT dalam memenuhi permintaan energi oleh masyarakat. Selain itu, karena salah satu hambatan dalam pelaksanaan EBT adalah faktor regulasi yang belum menjawab kepentingan swasta, maka LIPI melalui risetnya (litbang) dapat berperan untuk memberikan usulan dan masukan kepada pemerintah untuk memperbaiki sistem dan kendala regulasi yang ada.

Muhammad Zulhamdani pada tulisan keenam menyuguhkan penelitian berjudul "Analisis Kebutuhan Masyarakat terhadap Pengembangan Teknologi Pangan, Energi, dan Kesehatan Di Indonesia". Penelitian ini menegaskan bahwa keberadaan lembaga penelitian dan pengembangan di Indonesia sangat dibutuhkan untuk menemukan dan mengembangkan iptek yang meningkatkan kualitas hidup manusia dan tentu saja memberikan keuntungan bagi Indonesia. Berdasarkan telaah kebutuhan terhadap tiga bidang pengembangan teknologi pangan, energi dan kesehatan, diperoleh hasil bahwa lembaga litbang perlu memperhatikan kebutuhan-kebutuhan masyarakat tersebut. Hal ini dikarenakan setiap hasil penelitian dan pengembangan lembaga litbang yang ada harus sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan dapat menjawab permasalahan yang ada di masyarakat.

Akhirnya tak ada gading yang tak retak, kritik dan saran kami harapkan demi kemajuan Warta di edisi-edisi mendatang. Selamat membaca!

Jakarta, Desember 2009

Redaksi Warta

KAJIAN PERBAIKAN DAN INTRODUKSI TEKNOLOGI UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI DAN MUTU GAMBIR EKSPOR INDONESIA

A.Herryandie¹, E. Gumbira-Sa'id², K. Syamsu², Sukardi³

ABSTRACT

Raw gambier produced by farmers has low quality with high variability, due to its low level of processing technology. Therefore, intensive research and development is needed to produce better quality and higher added value products from gambier. This paper aims to audit the processing of gambier technology and to review the quality elements for improvement. Study was conducted through survey, observation and discussion with the stakeholders as part of technology audit activities, identifying the process technology used and to assess the alternative and potential technology to be introduced to the gambier processors. In the improvement planning, introduction methods to be adopted and the priority of equipment to be used were proposed. Both decisions were made using The Analytical Hierarchy Process. The results of study show that there is no significant development on the gambier processing technology, so that gambier processing technology alternatives were needed for quality and production improvement. Mobile gambier processing unit was the best technology introduction methods and the gambier leaf milling unit has the highest priority to be introduced.

Keywords: gambier, quality, technology audit, mobile processing unit, Analytical Hierarchy Process

¹ Staf Pengajar pada Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, e-mail: alexie@telkom.net

² Guru Besar pada Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Tel/Fax : 0251 – 621974, e-mail: egum@mma.ipb.ac.id dan khaswars@yahoo.com

³ Staf Pengajar pada Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Tel/Fax : 0251 – 621974

I. PENDAHULUAN

Gambir merupakan salah satu komoditas spesifik Provinsi Sumatera Barat. Aktivitas produksi gambir di pulau Sumatera dimulai dengan ditemukannya tanaman gambir pada tahun 1830 oleh ahli botani Belanda, yang selanjutnya diteliti manfaat dan proses produksinya oleh Van Steenis Kruseman (Kruseman, 1953). Namun, hingga saat ini kondisi dan teknologi pengolahan gambir yang dilakukan masyarakat tidak banyak mengalami peningkatan, sehingga gambir produksi masyarakat memiliki mutu yang rendah dan sangat beragam. Akibatnya, posisi tawar Indonesia di pasar gambir dunia menjadi lemah, harga sangat ditentukan oleh negara importir dan harga di tingkat petani menjadi sangat berfluktuasi. Untuk memperluas pasar gambir, maka mutu gambir harus ditingkatkan sesuai dengan keinginan konsumen. Di sisi lain, penelitian dan pengembangan yang intensif untuk menghasilkan produk gambir bernilai tambah tinggi dari gambir.

Dhalimi (2006) melaporkan bahwa permasalahan teknologi dalam pengembangan agroindustri gambir mencakup teknologi untuk peningkatan produktivitas serta teknologi proses untuk memperbaiki mutu gambir ekspor. Teknologi pengolahan gambir yang tradisional, selama sekitar satu setengah abad, tidak mengalami perbaikan yang berarti kecuali penggunaan dongkrak hidrolik sebagai pengganti baji yang dipukul dengan palu kayu (Gumbira-Sa'id, *et al.*, 2009a).

Dalam pengadaan teknologi untuk masyarakat, di samping pertimbangan fungsi secara teknis, perlu dipertimbangkan juga konsekuensi yang

ditimbulkan pada saat implementasinya di lapangan. Introduksi teknologi seyogianya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas, serta tidak menimbulkan biaya yang lain. Mengingat agroindustri gambir umumnya dilaksanakan dalam skala mikro dan kecil, maka pertimbangan kapasitas produksi dalam kaitannya dengan utilisasi peralatan dan permesinan pengolahan gambir juga perlu diperhatikan agar kinerja agroindustri gambir Indonesia meningkat. Tujuan penulisan ini adalah melakukan audit teknologi pengolahan gambir untuk perbaikan proses dan mutu gambir yang lebih baik untuk tujuan ekspor.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan antara bulan Juli sampai bulan November 2009, dengan tata laksana penelitian sebagai berikut.

1. *Penelusuran Berbagai Informasi dan Kepustakaan.* Pada tahap ini dilakukan penelusuran berbagai informasi dan kepustakaan yang berkaitan dengan teknologi produksi dan pengolahan gambir serta identifikasi geografis wilayah agroindustri gambir di Kabupaten Lima Puluh Kota, provinsi Sumatra Barat.
2. *Survei Lapangan, Observasi dan Pengkajian Teknologi Proses.* Pada survei yang dilakukan, dikaji berbagai aspek yang menyangkut kondisi proses produksi, permasalahan mutu produk gambir serta evaluasi sistem, fasilitas, dan peralatan produksi gambir masyarakat yang merupakan bagian dari audit teknologi (Djajadiningrat, *et al.*, 2007) dalam

pengolahan gambir. Kegiatan survei dilaksanakan di provinsi Sumatera Barat (Kabupaten Lima Puluh Kota: 12 unit sampel, Kabupaten Pesisir Selatan: dua unit sampel), Provinsi Riau (Kabupaten Kampar: dua unit sampel) dan Provinsi Sumatera Selatan (Kabupaten Musi Banyu Asin: dua unit sampel). Selain itu, juga dikaji teknologi proses yang digunakan di perusahaan asing pengolah daun gambir (Ganpati Trading) yang memiliki pabrik yang berlokasi di Kecamatan Harau dan Kecamatan Kapur IX, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat dan Kecamatan XI Koto Kampar, Kabupaten Kampar, Riau.

3. *Pengkajian Alternatif Metode Perbaikan Teknologi.* Pada tahap ini, dikaji berbagai alternatif metode yang mungkin ditempuh untuk perbaikan proses pengolahan gambir masyarakat serta hal-hal yang perlu dipertimbangkan pada saat implementasi. Selanjutnya dilakukan penentuan bobot kriteria serta penilaian masing-masing alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan tersebut. Tahap di atas dilakukan dengan menggunakan Proses Hierarki Analitik (Saaty, 1991).
4. *Pengkajian Prioritas Kebutuhan Mesin dan Peralatan untuk Pengolahan Gambir yang Lebih Baik.* Setelah pengkajian berbagai alternatif metode untuk perbaikan teknologi dan identifikasi kebutuhan mesin/peralatan yang diperlukan pada masing-masing tahap proses pengolahan gambir, selanjutnya dilakukan penetapan prioritas peralatan yang akan diadakan. Untuk penetapan prioritas juga

ditentukan kriteria yang perlu dipertimbangkan terkait dengan kemungkinan ketersediaan dana yang dapat menjadi pembatas saat implementasi. Tahapan tersebut juga dilakukan menggunakan Proses Hierarki Analitik.

5. *Analisis Kelayakan Finansial Unit Pengolahan Gambir Bergerak* yang meliputi penghitungan *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *pay back period* (Gray et al., 1992)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Survei Lapangan dan Penelusuran Informasi

Berdasarkan survei dan observasi mendalam yang telah dilakukan di Kabupaten Lima Puluh Kota, Kabupaten Pesisir Selatan (Sumatra Barat), Kabupaten Kampar (Riau) dan Kabupaten Musi Banyu Asin (Sumatra Selatan) ditemukan adanya perbedaan teknologi proses pengolahan gambir yang digunakan, walaupun sama tradisionalnya, terutama apabila dibandingkan dengan teknologi modern di Ganpati Trading, yang khusus memproduksi bubuk daun gambir kering (simplisia) (**Tabel 1**). Beberapa pabrik pengolahan gambir bantuan pemerintah di Kabupaten Lima Puluh Kota, Kabupaten Pesisir Selatan dan Kabupaten Kampar berhenti beroperasi. Di samping itu, pabrik modern yang mengolah daun gambir segar milik Ganpati Trading (perusahaan India) belum dapat beroperasi sesuai kapasitas yang diharapkan akibat kekurangan pasokan bahan baku daun dan ranting gambir segar.

Selama ini, pengolahan gambir masyarakat dilakukan di agroindustri gambir (biasa disebut *rumah kempa*), yang berlokasi di tengah kebun gambir. Aktivitas pengempaan hanya dilakukan beberapa minggu dalam satu tahun, karena luas kebun yang terbatas tidak mampu menyediakan bahan baku yang cukup sepanjang tahun. Dengan teknologi yang digunakan agroindustri gambir (kasus di 18 unit sampel) selama ini, seluruh aktivitas pengolahan gambir dilakukan tenaga kerja manusia.

Sistem kerja manual tersebut, beban tenaga kerja pengolahan cukup berat, sedangkan hasil produksi menjadi terbatas. Dengan pertimbangan keamanan serta ketiadaan sumber energi listrik di ke-18 unit sampel tersebut, maka peralatan mekanis tidak mungkin digunakan. Peralatan pengempa gambir yang diintroduksi oleh Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) (Amos, *et al.*, 2004) juga tidak difungsikan lagi karena masalah keamanan di rumah kempa menyebabkan peralatan harus dibawa pulang pada saat pengempaan tidak dilakukan, sedangkan hal tersebut tidak mungkin dilakukan karena peralatan yang diintroduksi tersebut berukuran besar dan berat.

Berdasarkan kondisi di lapangan tersebut dan diskusi dengan narasumber serta mempertimbangkan hasil penelitian skala pilot dengan alat *spray dryer* (Gumbira-Sa'id, *et al.*, 2009c), maka digagas pengadaan unit pengolahan gambir bergerak, yang diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan tersebut, tetapi tidak mematikan aktifitas rumah kempa. Melalui penggunaan unit pengolah gambir bergerak, maka fasilitas pengolahan gambir bergerak selalu dapat mendekati lokasi bahan baku sehingga

memungkinkan utilisasi peralatan yang tinggi karena ketersediaan bahan baku menjadi lebih terjamin.

3.2 Pengkajian Alternatif Metode Perbaikan Teknologi

Dengan mempertimbangkan kepentingan pengempa, petani, serta pemerintah, maka pemilihan alternatif metode perbaikan teknologi dilakukan dengan beberapa kriteria, yaitu masalah lapangan kerja untuk pengempa, manfaat, biaya, pertimbangan ampas daun gambir sebagai kompos dan masyarakat yang dapat dijangkau, kesinambungan, dan kemungkinan pengembangan bertahap serta kemungkinan utilisasi. Adapun alternatif metode introduksi teknologi yang dapat dipilih adalah Perbaikan Teknologi pada Tiap Agroindustri (Rumah Kempa), Pengadaan Peralatan *Portable*, Unit Pengolahan Bergerak (*Mobile*), ataupun Pengembangan Pabrik Gambir Mandiri. Selanjutnya, beberapa kriteria dirinci menjadi sub-kriteria sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil perbandingan berpasangan (Gambar 1) menunjukkan bahwa pertimbangan utama dalam pemilihan introduksi teknologi untuk perbaikan pengolahan gambir adalah kebutuhan tenaga kerja pengempa (bobot **0.506**) serta kesinambungan dan kemungkinan pengembangan teknologi secara bertahap (bobot **0.160**). Dari segi manfaat, masalah peningkatan mutu gambir menjadi pertimbangan yang lebih dipentingkan dibandingkan dengan manfaat lain. Di sisi lain, pertimbangan kemungkinan utilisasi peralatan juga memiliki bobot yang cukup tinggi yaitu **0.131**. Masalah biaya investasi ataupun operasi tetap menjadi pertimbangan.

Namun dengan utilisasi alat yang tinggi, maka diharapkan biaya investasi per kilogram produk gambir menjadi relatif rendah, sedangkan peningkatan biaya operasi diharapkan dapat dikompensasi dengan peningkatan mutu serta perolehan produk gambir.

Dengan bobot kriteria sebagaimana disajikan pada **Gambar 1**, maka alternatif terbaik adalah pengadaan unit pengolahan gambir bergerak. Alternatif tersebut memiliki skor paling tinggi karena pada kriteria-kriteria lapangan kerja untuk pengempa, pemanfaatan kembali ampas daun gambir sebagai pupuk, kemungkinan utilisasi peralatan dan kesinambungan serta kemungkinan pengembangan memiliki skor yang paling tinggi. Pengadaan pabrik gambir secara mandiri menjadi alternatif yang paling tidak menguntungkan karena dapat menghilangkan kebutuhan tenaga kerja pengempa yang merupakan kriteria terpenting, di samping ampas daun gambir yang tidak dapat dimanfaatkan kembali oleh petani sebagai pupuk serta kesinambungan operasi, terkait dengan ketersediaan bahan baku daun gambir. Dengan kenyataan tersebut dapat dipahami mengapa unit pengolahan gambir bantuan pemerintah di kabupaten Lima Puluh Kota, Pesisir Selatan ataupun Kampar tidak beroperasi dengan baik.

3.3 Pengkajian Prioritas Kebutuhan Mesin dan Peralatan untuk Pengolahan Gambir yang Lebih Baik

Berdasarkan tahapan proses pengolahan gambir di masyarakat, maka peralatan yang mungkin dibutuhkan untuk perbaikan adalah peralatan perebusan daun gambir segar, peralatan ekstraksi

getah gambir, peralatan pengendapan, dan peralatan pengeringan. Penggunaan mesin/peralatan dapat dilakukan dengan tetap menggunakan teknologi yang digunakan selama ini, ataupun melakukan modifikasi teknologi yang mungkin dapat menghilangkan aktivitas tertentu. Adapun kriteria penentuan prioritas peralatan yang diperlukan adalah masalah beban tenaga kerja, kontribusi untuk perbaikan pengolahan gambir, kemungkinan pengembangan, perkiraan dimensi/bobot alat serta biaya.

Hasil pengkajian dengan proses hierarki analitik (**Gambar 2**) menunjukkan bahwa kriteria utama dalam penentuan prioritas peralatan adalah kontribusi untuk perbaikan pengolahan gambir (bobot **0.416**) dan masalah kemungkinan pengembangan (bobot **0.253**). Sebagaimana pada pemilihan metode introduksi teknologi, maka pada kajian prioritas, peningkatan mutu gambir (bobot **0.540**) menjadi pertimbangan yang lebih dipentingkan daripada manfaat lainnya. Di samping itu, perkiraan dimensi/bobot perlu dipertimbangkan karena berkaitan dengan penempatan peralatan pada unit bergerak sebagai metode introduksi teknologi yang akan dipilih.

Hasil analisis selanjutnya menunjukkan bahwa unit pengecilan ukuran (penggilingan daun) menjadi peralatan terpenting yang akan diadakan (bobot **0.400**). Unit tersebut menjadi prioritas utama karena memiliki skor yang tinggi untuk kriteria pengurangan beban kerja, peningkatan mutu gambir serta peningkatan efisiensi proses. Peralatan ekstraksi menempati urutan prioritas kedua (bobot **0.306**) mengingat adanya pilihan teknologi ekstraksi lain, misalnya ekstraksi dengan pelarut yang menggunakan peralatan yang

sama sekali berbeda. Di lain pihak, unit pengendapan menjadi peralatan dengan prioritas paling rendah karena aktivitas pengendapan tidak terlalu membebani tenaga kerja. Di samping itu, aktivitas pengendapan dapat dihilangkan jika produk gambir tidak lagi dicetak dan dikeringkan dengan penjemuran, tetapi dikeringkan dengan metode *spray drying* sehingga produknya berbentuk bubuk.

Unit penggiling daun menempati prioritas paling tinggi karena aktivitas terberat bagi tenaga kerja pengempa adalah persiapan pengempaan. Pada tahap tersebut, daun gambir segar yang telah direbus, dibongkar dari keranjang perebus, kemudian dalam keadaan panas dilakukan penggulungan daun dan diikat dengan tali sehingga berbentuk silinder dan siap dikempa. Melalui penggilingan daun, maka tidak diperlukan aktivitas persiapan pengempaan sehingga sangat meringankan beban tenaga kerja. Dengan dihilangkannya aktivitas persiapan pengempaan (proses pemadatan gulungan daun dengan cara diinjak) serta ekstraksi yang menggunakan mesin yang terbuat dari baja tahan karat, maka kadar kotoran dalam cairan hasil ekstraksi diharapkan jauh berkurang. Dengan demikian, gambir yang dihasilkan akan lebih mampu memenuhi persyaratan kadar abu dan kadar bahan tidak larut dalam air maupun alkohol (Gumbira-Sa'id, *et al.*, 2009b).

Tahap selanjutnya, daun gambir dikempa dengan bantuan dongkrak hidrolik ataupun katrol. Amos *et al.* (2004) melaporkan beberapa peralatan yang dikembangkan BPPT untuk ekstraksi gambir, antara lain peralatan Ulir BPPT, peralatan Hidrolik BPPT, dan peralatan Hidrolik *Frame* BPPT. Dengan

teknologi pengempaan yang digunakan, ditemukan bahwa kandungan sisa getah gambir dalam ampas daun masih tinggi (Gumbira-Sa'id, *et al.*, 2009b). Kondisi tersebut dapat diperbaiki jika sebelum pengempaan dilakukan penggilingan daun, seperti yang telah dilakukan di Kabupaten Musi Banyu Asin (Nawawi, 2007), tetapi tidak dilakukan di Kabupaten Lima Puluh Kota, Kabupaten Pesisir Selatan maupun Kabupaten Kampar. Setelah penggilingan daun gambir, pada tahap selanjutnya, kegiatan pengempaan manual juga dapat digantikan dengan ekstraksi menggunakan *screw press* yang dimodifikasi dari industri kelapa sawit atau alat pemerasan santan kelapa (Alfauzi dan Rofarsyam, 2005) menggunakan motor listrik dengan daya satu HP. Melalui ekstraksi berulang menggunakan *screw press*, diharapkan proses ekstraksi getah gambir lebih efisien dan sisa getah dalam daun ampas ekstraksi dapat dikurangi.

Unit pengolahan gambir seyogianya juga dilengkapi dengan mesin pengendap (sentrifus) yang akan mempercepat proses pengendapan getah gambir untuk pencetakan pasta gambir. Selanjutnya, untuk pengeringan gambir, unit pengolahan tersebut dilengkapi dengan *spray dryer* (Gumbira-Sa'id, *et al.*, 2009c) dengan kapasitas yang seimbang sehingga hari hujan tidak akan menyebabkan terganggunya proses pengeringan gambir di samping menurunkan resiko kontaminasi gambir selama penjemuran. Penggunaan *spray dryer* untuk pengeringan katekin gambir mampu memberikan produk dengan warna yang cerah dan ukuran partikel yang seragam, selain dapat menghasilkan kemurnian katekin sampai di atas 90% (Gumbira-Sa'id *et al.*, 2009c). Hal tersebut sejalan dengan penelitian

Chegini dan Ghobadian (2007) dengan menggunakan *spray dryer* yang dianggap efisien walaupun untuk pengeringan sari buah. Daftar peralatan yang dirancang disediakan pada unit pengolahan gambir bergerak disajikan pada **Tabel 3**.

3.4 Identifikasi Kondisi Geografis Agroindustri Gambir di Kecamatan Kapur IX

Kecamatan Kapur IX kabupaten Lima Puluh Kota, yang memiliki luas 723.36 kilometer persegi, terdiri atas tujuh nagari yang berada di lingkungan pegunungan Bukit Barisan. Nagari-nagari tersebut berjarak antara 72 sampai 114 km dari Ibu Kota Kabupaten Lima Puluh Kota dan sekitar 200 km dari kota Padang.

Menurut BPS Kabupaten Lima Puluh Kota (2008), luas perkebunan gambir di Kecamatan Kapur IX adalah 5 559 hektar dengan produksi 4,301.85 ton (**Tabel 2**). Kecamatan yang berpenduduk 26 300 jiwa dengan 6 128 rumah tangga tersebut, sebanyak 3 497 kepala keluarga diantaranya merupakan petani gambir secara turun temurun. Umumnya, tiap keluarga memiliki paling sedikit sekitar dua hektar kebun gambir yang tersebar di berbagai wilayah dalam Kecamatan Kapur IX. Dengan masing-masing kepala keluarga memiliki satu blok kebun gambir atau lebih, maka terdapat lebih dari 3 400 blok kebun gambir masyarakat, yang berlokasi dekat dengan pemukiman, walaupun sebagian besar di antaranya berada di lereng-lereng perbukitan.

Meskipun berada di lereng-lereng perbukitan, tetapi telah tersedia akses jalan ke kebun-kebun gambir masyarakat tersebut, yang telah dapat dilalui oleh kendaraan roda empat, dan dapat menjangkau hampir semua kebun

gambir masyarakat. Bahkan sepeda motor tenaga kerja pengempe dapat mencapai rumah kempa yang berada di tengah kebun.

Dengan mempertimbangkan faktor keamanan dan utilisasi peralatan sebagaimana telah disebutkan di atas, maka penggunaan unit pengolahan gambir bergerak akan menjadi alternatif solusi untuk membantu masyarakat serta memungkinkan kegiatan sosialisasi dapat dilakukan dengan penyediaan satu unit pengolahan gambir. Alternatif solusi tersebut mungkin dijalankan mengingat tersedianya akses jalan dan kemungkinan kesinambungan penyediaan bahan baku karena unit pengolahan gambir selalu dapat dipindahkan mendekati sumber bahan baku daun gambir yang siap dipanen.

3.5 Perancangan Tata Letak Peralatan pada Unit Pengolahan Gambir Bergerak

Jika semua peralatan disediakan (hal ini dapat dilakukan bertahap sesuai dengan prioritas), maka peralatan dan permesinan operasional dalam kesatuan unit pengolahan gambir bergerak tersebut akan ditempatkan di atas *trailer* dengan bak berukuran 150 cm x 290 cm. Dengan perkiraan total bobot sebesar 810 kg, unit tersebut dapat ditarik oleh kendaraan *pick up* berdaya angkut 1.5 - 2 ton yang banyak dimiliki masyarakat. Pengaturan tata letak masing-masing peralatan di atas *trailer* disajikan pada **Gambar 3** dan **Gambar 4**. Dengan pengaturan yang kompak, maka kebutuhan luas lantai *trailer* dapat diminimumkan. Pada saat pengoperasian, *generator set* dan *heat exchanger* pada *spray dryer* (karena bekerja dengan api dan bahan bakar

serta pembangkit listrik) diturunkan dari *trailer*, sedangkan peralatan lain tetap berada di atas *trailer*.

Unit pengolahan gambir bergerak di atas dirancang dengan skenario aktivitas perebusan dan pencetakan gambir tetap dilaksanakan di rumah kempa, sehingga tenaga kerja pengempa terjamin aman dari kehilangan pekerjaan, sedangkan kegiatan pengeringan dapat dibantu, terutama pada saat hari hujan. Unit pengolahan gambir yang disiapkan bertujuan untuk memperbaiki efisiensi ekstraksi serta menurunkan beban tenaga kerja. Melalui pengaturan dan penjadwalan yang baik, unit pengolahan gambir tersebut dapat membantu meningkatkan kapasitas produksi serta menjaga kesinambungan produksi, yang selanjutnya akan memperbaiki kemampuan memenuhi permintaan dengan derajat mutu gambir sesuai permintaan pasar ekspor.

Teknologi dan peralatan pengolahan yang direncanakan dapat dikenalkan kepada masyarakat adalah unit penggiling daun, *screw press* dan unit pengering berupa *spray dryer*. Kapasitas produksi peralatan tersebut diseimbangkan dengan kapasitas mesin penggiling daun gambir. Dengan kapasitas penggilingan sebesar 200 kg daun per jam, maka dalam satu hari alat tersebut dapat menggiling 1.600 kg daun gambir segar. Jumlah tersebut setara dengan daun segar yang dihasilkan dari sekitar 0,2 hektar kebun gambir masyarakat. Jika alat tersebut dapat berpindah-pindah antarkebun, maka alat tersebut akan dapat melayani sekitar 31 hektar kebun gambir selama enam bulan (26 minggu dengan enam hari kerja per minggu). Jika satu rumah kempa mengolah daun gambir yang berasal dari kebun seluas dua hektar,

maka unit pengolahan gambir bergerak tersebut dapat membantu 15-16 rumah kempa dalam suatu kesatuan kerja, yang diharapkan akan dapat membentuk klaster agroindustri gambir yang kuat di masa depan. Analisis finansial untuk operasi unit pengolah gambir asalan (harga rata-rata Rp 30.000/kg) menjadi produk katekin (harga Rp 6.000.000/kg), menghasilkan *Net Present Value* sebesar Rp 8,2 milyar, *Internal Rate of Return* sebesar 284,22 %, dan *Pay Back Period* 1,25 tahun, sehingga nilai tambah produk gambir yang sangat besar tersebut dapat dinikmati di dalam negeri.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Teknologi pengolahan gambir asalan oleh masyarakat menghasilkan mutu gambir yang rendah dan tidak seragam. Oleh karena itu, pengadaan unit pengolahan gambir bergerak diusulkan agar dapat membantu masyarakat meningkatkan efisiensi ekstraksi getah gambir, serta menjaga kesinambungan produksi dengan tidak menghilangkan aktivitas di rumah kempa dan tidak menghilangkan pekerjaan para buruh rumah kempa. Unit pengolahan gambir yang bergerak tersebut juga memungkinkan tingkat pemanfaatan (utilisasi) alat-alat dan mesin yang tinggi, di samping ampas sisa pengempaan tetap dapat dikembalikan ke kebun gambir sebagai pupuk organik.

Selain itu, unit pengolahan gambir yang bergerak tersebut memungkinkan terjadinya sosialisasi teknologi baru kepada masyarakat secara cepat. Selanjutnya, secara bertahap masyarakat diharapkan dapat mengadakan peralatan yang akan digunakannya, baik secara sendiri-sendiri maupun secara

berkelompok. Dari hasil penelitian ini disarankan agar pemerintah daerah Kabupaten Lima Puluh Kota dan Asosiasi Gambir melakukan realisasi gagasan pengolahan gambir bergerak tersebut, yang selanjutnya diharapkan akan menyebabkan pengembangan teknologi pengolahan gambir yang membentuk klaster agroindustri gambir, yang bermanfaat dan berdaya guna bagi masyarakat dan pembangunan ekonomi wilayah Kabupaten Lima Puluh Kota.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ditjen Dikti, Depdiknas atas Bantuan dana Hibah Penelitian Unggulan Strategis Nasional Kelapa Sawit, Kakao dan Gambir, serta kepada Staf dan Laboran di Departemen Teknologi Industri Pertanian, FATETA-IPB yang telah memberikan bantuan selama kegiatan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Nur Afni Evalia, A.A.A. Ratih Puspitarini, Dwi Lestari Rahayu, Aang Ahyarudin dan Aditya Hadiwijoyo yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfauzi, A.S. dan Rofarsyam. 2005. Mesin Pemeras Kelapa Parut Menjadi Santan Sistem Ulir Tekan Penggerak Motor Listrik 1 HP. *TEKNOIN*, Vol. 10, No. 4, Desember 2005, 249-256
- Amos, I., Zainuddin, B., Triputranto, S. Rusmandana, dan S. Ngudiwaluyo. 2004. *Teknologi Pasca Panen Gambir*. BPPT Press, Jakarta
- BPS Kabupaten Lima Puluh Kota. 2008. *Kabupaten Lima Puluh Kota dalam Angka 2007*. BPS Kab. Lima Puluh Kota.
- Chegini, G.R. dan B. Ghobadian. 2007. Spray Dryer Parameters for Fruit Juice Drying. *World Journal of Agricultural Sciences* 3 (2): 230-236, 2007
- Dhalimi, A . 2006. Roadmap Penelitian dan Pengkajian Sistem dan Usaha Agribisnis Gambir di Sumatera Barat. *Jurnal pengkajian dan pengembangan Teknologi Pertanian* Vol. 9, No1, Maret 2006: 87-99
- Djajadiningrat, H.M., S.M. Mukti dan M. Rahardjowiboowo (2007). *Audit teknologi, Pengertian dan Pedoman Pelaksanaan*. PAT-BPPT, Jakarta.
- Gray, C., P. Simanjuntak, L.K. Sabar, P.F.L. Maspaitella dan R.C.G. Varley. 1992. *Pengantar Evaluasi Proyek*. PT. Gramedia Utama, Jakarta.
- Gumbira-Said, E., K. Syamsu, E. Mardiyati, A. Herryandie, N.A. Evalia, D.L. Rahayu, A.A.A.R Puspitarini, A. Ahyarudin dan A. Hadiwijoyo. 2009a. *Klaim Gambir Bootch dan Gambir Lumpang Sebagai Produk Indikasi Geografis Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat. (Draft Klaim Ke Ditjen HAKI – Depkum dan HAM)*
- Gumbira-Said, E., K. Syamsu, A. Herryandie, D.L. Rahayu, A. Ahyarudin dan A. Hadiwijoyo. 2009b. *Kajian Kinerja Mutu*

Dalam Proses Produksi Gambir Masyarakat Di Sumatera Barat. (Naskah Hasil Penelitian untuk dipublikasikan)

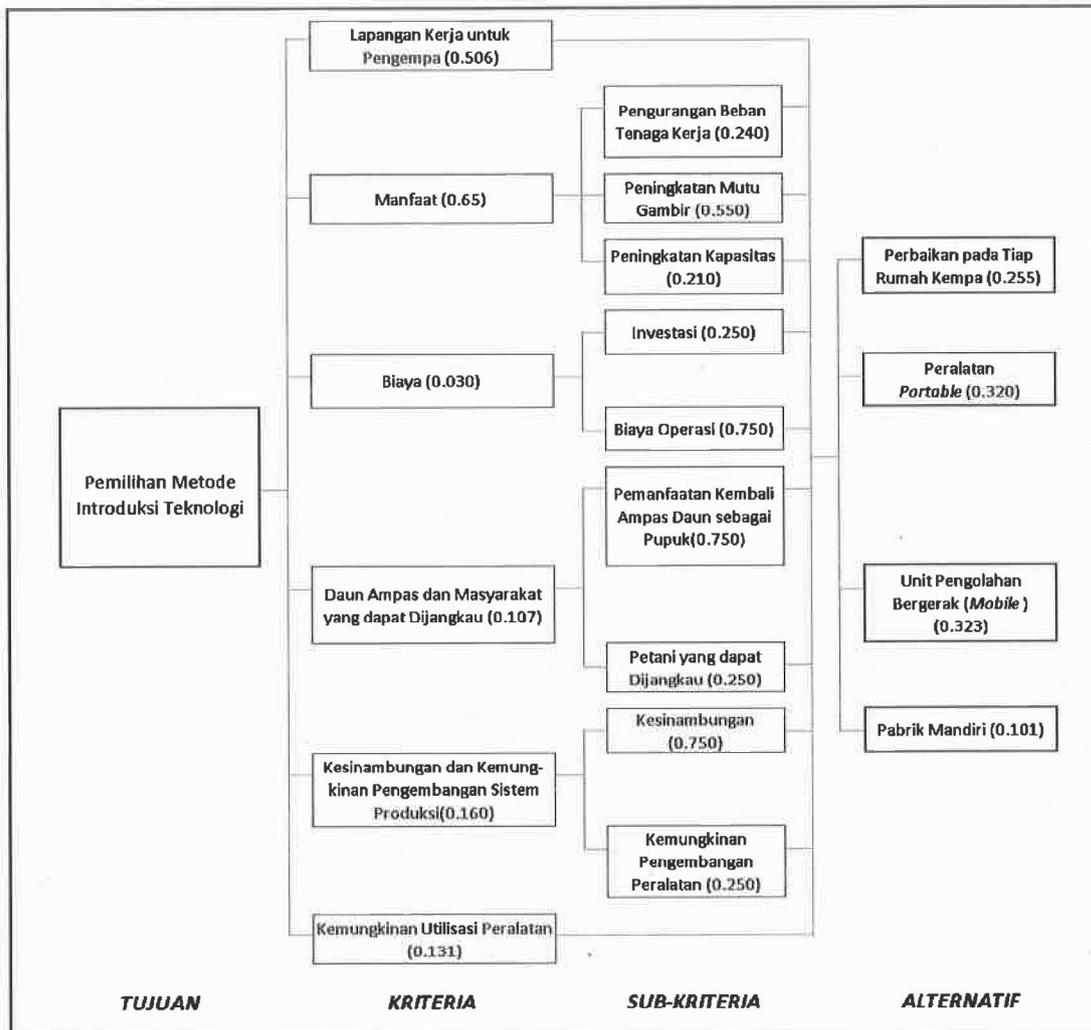
Gumbira-Said, E., K. Syamsu, A.Herryandie, A. Ahyarudin dan A. Hadiwijoyo. 2009c. Kajian Produksi Gambir Dengan Kadar Katekin Yang Tinggi Menggunakan *Spray Dryer*. (Naskah Hasil Penelitian untuk dipublikasikan)

Kruseman, M.J. Van Steenis, 1953. Selected Indonesian Medicinal Plants. Bulletin No. 18 Flora Malesiana. Kebun Raya Indonesia. August 1953. Organization for Scientific Research in Indonesia, Djakarta.

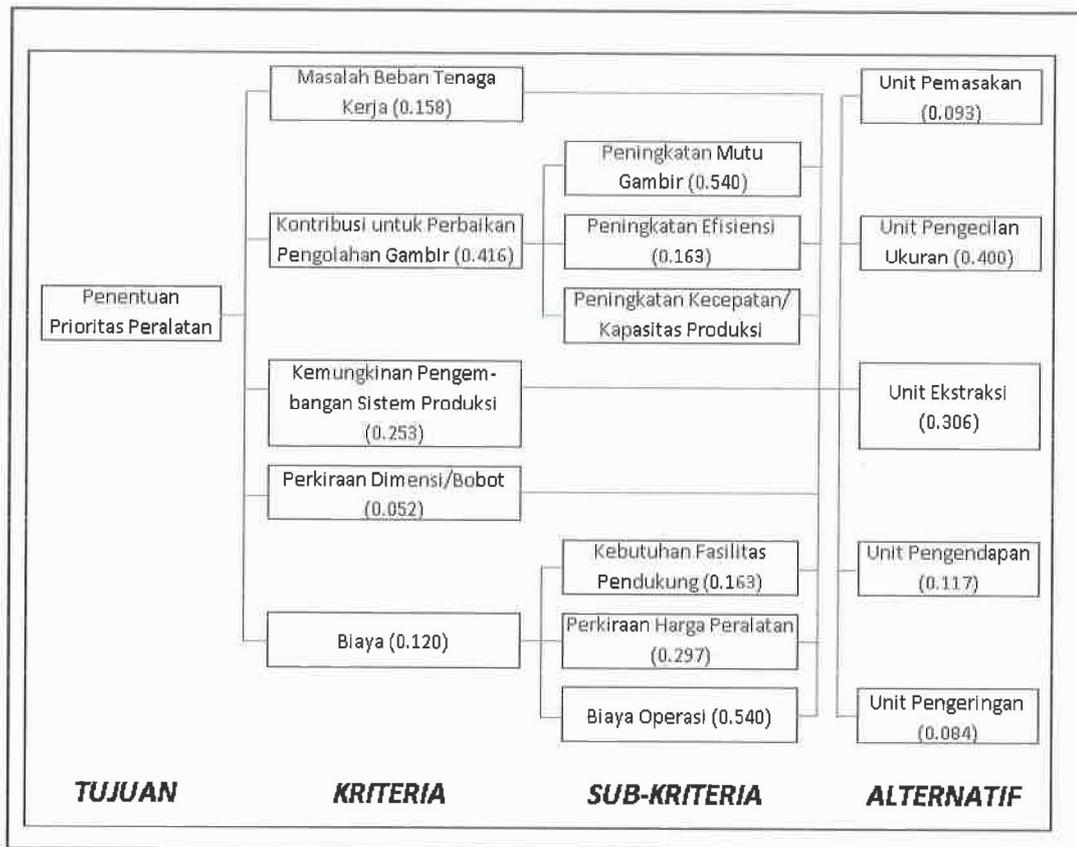
Nawawi. 2007. Peluang Industri Kecil Getah Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) Desa Toman, Kecamatan Babat Toman, Kabupaten Musi Banyu Asin. Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Musi Banyu Asin, Sekayu.

Saaty, T.L. 1991. Pengambilan Keputusan bagi para Pemimpin: Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks. Seri Manajemen No.134. PPM, Jakarta.

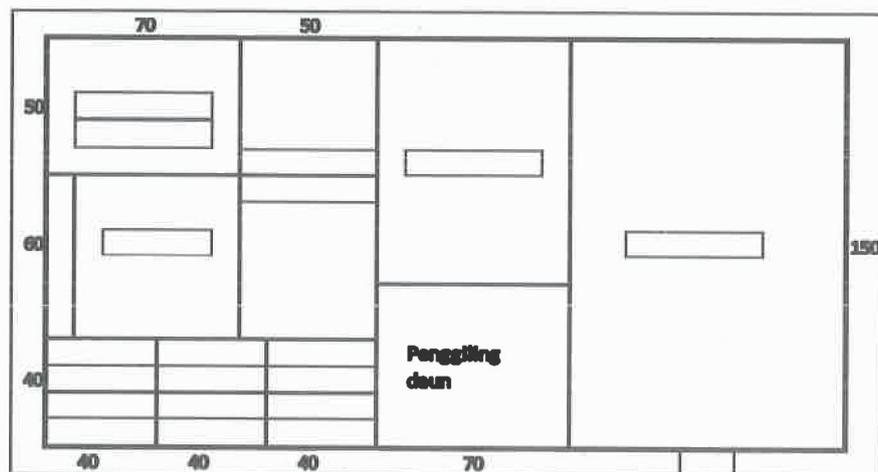
GAMBAR DAN TABEL



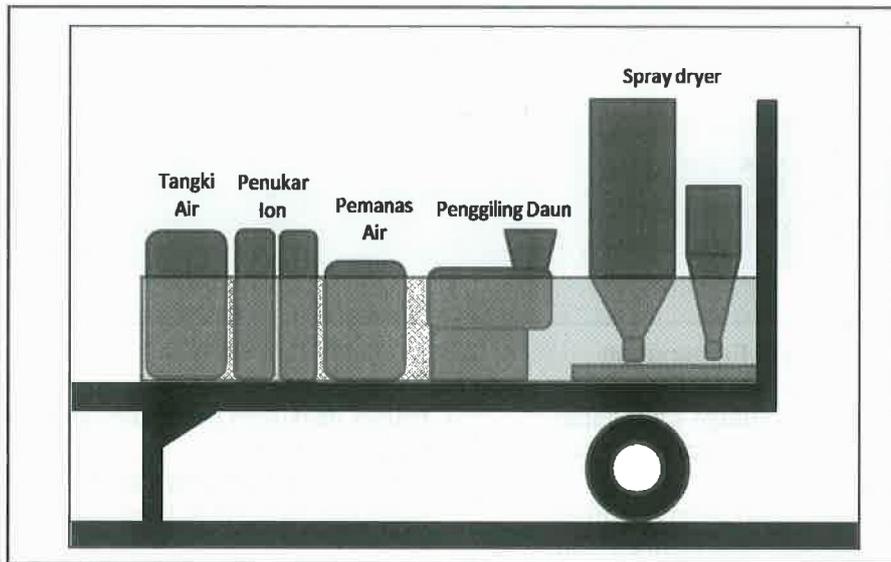
Gambar 1. Hierarki keputusan pemilihan metode introduksi teknologi



Gambar 2. Hierarki persoalan penentuan prioritas peralatan



Gambar 3. Rancangan tata letak peralatan di atas trailer
Keterangan: Ukuran dalam centimeter (cm)



Gambar 4. Unit pengolahan gambir bergerak di atas *trailer* (tampak kanan)



Gambar 5. Bentuk *trailer* yang diintroduksi di Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat.

Tabel 1. Perbandingan Teknologi Proses Pengolahan Gambir di Masyarakat

Aspek Sumatra Barat dan Riau Industri Modern (Ganpati Trading)	Sumatra Selatan
Pengolahan	
<ul style="list-style-type: none"> • Pemanenan daun Pemanenan dilakukan untuk seluruh daun • Pemanenan berikutnya baru dapat dilakukan empat sampai enam bulan berikutnya. <p>Tidak memanen daun sendiri, hanya menerima pasokan daun gambir dari masyarakat</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya dilakukan pemanenan sebagian daun dan ranting • Pemanenan berikutnya telah dapat dilakukan satu bulan kemudian
Tahapan Proses Perebusan, pengempaan, pengendapan, dan penirisan, pencetakan, pengeringan Perajangan, pengeringan, penggilingan	Perebusan, penggilingan, perebusan, pengepresan I (ekstraksi), pengendapan, pengepresan II, perebusan, pencetakan, pengirisan, pengeringan
Bangunan pengolahan	
Lokasi Di tengah kebun gambir Di dekat lokasi pemukiman	Di daerah pemukiman
Sumber air Seadanya (air hujan, sungai atau mata air) Baik	Baik (banyak yang memiliki sumur dengan pompa air listrik)
Area produksi Berlantai tanah dan papan Bangunan permanen dan berlantai semen	Umumnya berlantai semen bahkan ada yang memiliki bagian berlantai keramik
Sumber energi listrik Tidak ada Baik (PLN dan generator set sendiri)	Tersedia
Peralatan/Proses Produksi	

Aspek Sumatra Barat dan Riau Industri Modern (Ganpati Trading)	Sumatra Selatan
<p>Pengecilan ukuran daun Tidak dilakukan pengecilan ukuran daun</p> <p>Dilakukan dua tahap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perajangan sebelum daun gambir dikeringkan • Penggilingan setelah daun gambir dikeringkan 	Pengecilan ukuran dilakukan sampai diperoleh pulp dengan mesin penggiling daun
<p>Alat bantu pengempaan Dongkrak hidrolik (pengempaan horizontal) atau katrol (pengempaan vertical)</p> <p>Tidak ada</p>	Pengempa manual dengan tuas panjang
Produk	
<p>Bentuk dan ukuran Gambir <i>bootch</i>, lumpang dan <i>coin</i> dengan bentuk tidak beraturan dan ukuran sangat bervariasi</p> <p>Serbuk daun dan ranting gambir muda untuk diolah lebih lanjut di Medan menjadi pasta dan produk lainnya (Katekin, Tanin, dll)</p>	Gambir <i>stick</i> (bentuk batang) dengan ukuran sekitar 1cmx1cmx9cm, relatif seragam, dapat disusun, disatukan dan diikat dengan karet (disebut jaras)
Warna Beragam mulai dari coklat tua hingga hitam	Putih kecoklatan (sangat cerah)

Tabel 2. Luas Perkebunan Gambir dan Jarak Beberapa Nagari di Kecamatan Kapur IX, Kabupaten Lima Puluh Kota, Propinsi Sumatra Barat

Nagari Luas Kebun Gambir (ha) Jarak dari Ibu Kota	Jumlah
Produktif Belum Produktif Kecamatan (km) Kabupaten (km)	
Muaro Paiti 80531	836
- 78	

Koto Bangun 79334 5 83	827
Durian Tinggi 88639 10 88	925
Sialang1,326279 12 90	1,605
Gelugur 25912 36 114	271
Lubuak Alai 64419 6 72	663
Koto Lamo 70022 18 84	722

Sumber: BPS Kabupaten Lima Puluh Kota (2008)

Tabel 3. Daftar Peralatan yang Direncanakan Disediakan Pada Unit Pengolahan Gambir Bergerak

Nama Alat/Kebutuhan Lantai	Bobot (kg)
Unit Penggiling Daun/50 cm x 70 cm	70
Screw Press/70 cm x 90 cm	80
Spray Dryer/100 cm x 150 cm	150
Sentrifus/60 cm x 60 cm	75
Kompresor Udara/50 cm x 110 cm	75
Generator Set/50 cm x 70 cm	50
7Pemanas Air40 cm x 40 cm	10
8Tangki Air40 cm x 40 cm	200
9Unit Penukar Ion40 cm x 40 cm	100
Total Bobot810	