

# Daftar Isi

<b>4-15</b>	PENGELOLAAN SAMPAH LIMBAH RUMAH TANGGA DENGAN KOMPOSTER ELEKTRIK BERBASIS KOMUNITAS <i>Oleh : Drs Mutaqin MPd Didik Hardiyanti SPdT, MT Sigit Yatmono ST, MT</i>
<b>16-24</b>	PENGEMBANGAN MODEL KONSERVASI ENERGI DALAM Mendukung Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat di Kabupaten Bantul DIY <i>Oleh : Nurhening Yuniarti SPd, MT Drs. Sunyoto MPd. Drs. Imam Mustholiq MPd.</i>
<b>25-33</b>	STUDI PENERAPAN GREEN BUILDING PADA INDUSTRI KONSTRUKSI DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (TINJAUAN PADA ASPEK PASAR GREEN BUILDING) <i>Oleh : Ir. Wulfram I. Evianto, MT.</i>
<b>34-40</b>	POTENSI EKSTRAK SIRIH MERAH ( <i>PIPER CROCATUM RUIZ &amp; PAV.</i> ) SEBAGAI ANTIKANKER <i>Oleh : Evy Yulianti SSi, MSc dr. Tutiek Rahayu MKes Ixora Sartika Marcuariani MSi</i>
<b>41-51</b>	PERBAIKAN KUALITAS PRODUK DI UKM INDUSTRI TANAH LIAT DENGAN METODE TUJUH LANGKAH <i>Oleh : Baju Bawono, MT.</i>
<b>52-65</b>	RANCANG BANGUN CANTING BATIK LISTRIK <i>Oleh : Ir. Bambang Moyoretno</i>
<b>66-72</b>	PENINGKATAN PRODUKTIVITAS USAHA BRIKET DAN TUNGKU DI DAERAH SLEMAN GUNA Mendukung Penyediaan Bahan Bakar Alternatif yang Ramah Lingkungan <i>Oleh: RR Indah Mustikawati SE, Akt, MSi. Drs. Widarto MPd. Dra. Retno Arianingrum MSi. Zulfi Hendri SPd, MSn</i>
<b>73-83</b>	PELAKSANAAN PROGRAM <i>CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY</i> (CSR) PADA USAHA KECIL MENENGAH di YOGYAKARTA DAN SEKITARNYA <i>Oleh: Ch Wiwik Sunarni, MSA, Akt. Pratiwi Budiharta, MSA, Akt.</i>

---

**84-96** KEEFEKTIFAN PROGRAM PELATIHAN PENDIDIKAN  
NONFORMAL DALAM MENCIPTAKAN LAPANGAN  
PEKERJAAN DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

---

*Oleh: Prof. Dr. Wuradji MS.  
Dr. Pamuji Sukoco MPd.  
Prof. Dr. Muhyadi  
Dr. Sugito MA.*

---

**97-107** KETAHANAN PANGAN RUMAH TANGGA MISKIN DI  
PROVINSI DIY

---

*Oleh: Drs. Suhadi Purwantara MSi.  
Mustofa SPd  
Bambang Syaeful Hadi  
Ali Muhson SPd, MPd*

---

**108-118** STATUS DAN POLA SEBARAN LOGAM BERAT PADA  
LINGKUNGAN PERTANIAN DI PROPINSI DIY

---

*Oleh: Eko Sugiharto  
Edhi Martono  
Ch. Lilies S  
Ahsan Nurhadi*

---



**Jurnal Penelitian dan Pengembangan  
Pemerintah Provinsi DIY**

**Penanggung jawab :**

**J. Surat Djumadal**

**Redaktur :**

**Dra. Amiarsi Harwani, SH., MS.  
Bogie Nugroho, SH.**

**Penyunting/Editor :**

**RM. Rosadi Jaka Suyana, SPT.  
Dian Christina Ratnawati, ST.  
Eko Susilo, SIP, M.Si.  
Yunaeni Istati, SE.  
Agung Setyawan, SE.**

**Sekretariat :**

**Siti Wahyuni, SIP.  
Purwoto Bijakso, B.Sc  
Sumardi, S.Pd.  
Eny Diyah Sulistiyawati  
Antonius Baroto  
Fadmi Susanti, S.Sos.  
Siti Asnah**

**BAGIAN PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN**

**Jurnal Litbang Provinsi DIY** merupakan jurnal yang bersifat ilmiah yaitu jurnal penelitian dan pengembangan bidang pemerintahan dan kebijakan umum, yang diterbitkan oleh Biro Administrasi Pembangunan Sekretariat Daerah Provinsi DIY.

Jurnal Litbang Provinsi DIY menyajikan hasil-hasil penelitian dan pengembangan serta pemikiran, gagasan, pandangan di bidang pemerintahan dan kebijakan umum.

Redaksi menerima tulisan karya ilmiah, hasil penelitian yang sesuai dengan visi pembangunan Daerah Istimewa Yogyakarta. Redaksi berhak mengedit tulisan tanpa mengubah makna substansi tulisan. Tulisan yang dimuat akan diberikan imbalan sesuai ketentuan yang berlaku.

**Alamat Redaksi :**

Biro Administrasi Pembangunan  
Sekretariat Daerah Provinsi DIY  
Komplek Kepatihan - Danurejan  
Yogyakarta 55213

Telp. : 0274 – 562811 Psw. 1308

## **PEDOMAN BAGI PENULIS NASKAH**

JURNAL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PEMERINTAH PROVINSI DIY tahun 2010 diterbitkan dua kali dalam setahun. Jurnal ini diterbitkan dalam rangka publikasi hasil penelitian dan pengembangan serta pemikiran, gagasan, pandangan di bidang pemerintahan dan kebijakan umum.

Sehubungan dengan itu JURNAL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PEMERINTAH PROVINSI DIY menerima tulisan hasil kajian, gagasan, pemikiran, pandangan yang bersifat ilmiah yang sesuai dengan misi penerbitan ini, dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Ruang lingkup meliputi aspek-aspek bidang pemerintahan, pembangunan, kebijakan publik, keuangan daerah, pemberdayaan masyarakat dan sebagainya.
2. Jenis naskah yang memenuhi syarat sesuai misi penerbitan ini, hasil penelitian dan pengembangan serta pemikiran.
3. Naskah harus orisinil dan belum pernah diterbitkan pada media cetak lain, murni merupakan hasil karya si penulis.
4. Penulisan memperhatikan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
5. Tata naskah ditulis dengan sistematika karya tulis ilmiah, panjang naskah maksimal 15 halaman termasuk daftar pustaka, diketik rapi di atas kertas A4 jarak 1,5 spasi, Font Arial 11 pt.
6. Pada akhir naskah dicantumkan Daftar Pustaka dan Biodata Penulis meliputi pendidikan terakhir, pengalaman di bidang penelitian atau bidang pengabdian pekerjaan.

# Sekapur Sirih

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Maha Esa yang atas rahmat dan hidayah-Nya akhirnya kami dapat mewujudkan Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pemerintah Provinsi DIY. Jurnal ini merupakan penerbitan yang kedua, sehingga tentunya masih terdapat berbagai kekurangan dan jauh dari yang kami harapkan. Oleh karena itu saran dan masukan dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk peningkatan Jurnal ini.

Untuk edisi kedua ini disajikan 11 (sebelas) hasil penelitian di bidang pemerintahan, sosial budaya, ekonomi dan fisik (sarana prasarana) dengan harapan dapat menambah referensi penelitian dan pengembangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berperanserta dan memberikan sumbangan pemikiran guna tersusunnya Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pemerintah Provinsi DIY Edisi kedua ini. Harapan kami melalui media ini dapat terjalin interaksi dan tukar informasi antar peneliti dan praktisi di lingkungan masyarakat ilmiah dan pemerintahan daerah guna meningkatkan peran penelitian dan pengembangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

**Redaksi**

# PENGELOLAAN SAMPAH LIMBAH RUMAH TANGGA DENGAN KOMPOSTER ELEKTRIK BERBASIS KOMUNITAS

*Oleh : Mutaqin, Totok Heru TM*

## ABSTRAK

*Tujuan penelitian ini adalah: (1) Menghasilkan rancang bangun teknologi tepat guna pengolah sampah limbah rumah tangga menjadi kompos. (2) Mengetahui unjuk kerja teknologi tepat guna pengolah sampah rumah tangga model komposter elektrik. (3) Mengetahui seberapa besar dapat membuka peluang usaha baru bagi masyarakat. (4) Meningkatkan nilai tambah bagi masyarakat melalui pengelolaan sampah limbah rumah. (5) Meningkatkan kepedulian masyarakat dan kualitas lingkungan hidup yang sehat dan bersih melalui pengelolaan sampah limbah rumah tangga menjadi kompos organik.*

*Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan yang diimplementasikan melalui studi kasus, dengan langkah-langkah sebagai berikut: analisis kebutuhan, analisis disain perancangan komposter model elektrik, ujicoba dan implementasi sistem pengelolaan sampah limbah rumah tangga menjadi kompos organik di lapangan. Sasaran penelitian adalah masyarakat Sorowajan Banguntapan Bantul. Analisis data menggunakan analisis deskriptif-kualitatif.*

*Hasil penelitian ini adalah (1) diperolehnya pengembangan teknologi pengolah sampah rumah tangga yang efisien dan berdaya guna, melalui tahapan analisis kebutuhan, analisis disain, implementasi, dan pengujian secara fungsional. (2) Unjuk kerja secara mekanik semua komponen komposter dapat difungsikan secara baik. Secara elektrik fungsi kontrol dan penggerak utama dapat bekerja secara benar dan sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan uji produksi, komposter dapat melakukan fungsinya sebagai pengolah sampah organik menjadi kompos yang berkualitas dengan waktu pemrosesan kompos selama 5-7 hari. (3) Berdasarkan analisis ekonomi dapat memberikan peluang yang cukup besar sebagai usaha produktif bagi masyarakat, dengan cara unit komposter yang digunakan sebanyak setidaknya ada lima unit komposter. (4) Tingkat kepedulian masyarakat terhadap keikutsertaan menjaga kualitas lingkungan hidup yang sehat dan bersih secara keseluruhan memiliki kecenderungan yang sangat positif, yakni yang memberikan respons dalam kategori sangat baik mencapai 59,46%, respons dalam kategori baik, 35,14%, dan selebihnya masing-masing 2,70% memberikan jawaban dalam kategori cukup dan kurang. (5) Kualitas lingkungan hidup masyarakat setelah dilakukan pengelolaan sampah limbah rumah tangga secara terpadu, melalui pengelolaan sampah limbah rumah tangga memberikan dampak yang positif.*

*Kata Kunci: pengelolaan sampah, komposter elektrik, komunitas*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Masalah sampah khususnya di kota-kota di seluruh Indonesia saat sekarang ini telah menjadi suatu *issue* yang selalu mengemuka yang perlu mendapatkan perhatian dari semua pihak, tidak terkecuali masyarakat daerah pinggiran kota yang seringkali dijadikan sebagai tempat penampungan sampah atau tempat pembuangan akhir (TPA). Ambil saja seperti halnya yang terjadi di Piyungan Kabupaten Bantul. Berdasarkan hasil survey, dikatakan, bahwa dalam setiap hari sedikitnya 350 sd 400 ton sampah masuk ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Piyungan Bantul. ([www.kompas.com](http://www.kompas.com)). Lebih lanjut dikatakan, kian hari volume sampah yang sampai di lahan pembuangan, TPA Piyungan sudah tidak bisa difungsikan lagi, (*Bernas, Jumat, 28 Maret 2008*). Dengan demikian dapat diperkirakan bahwa tidak lebih dari 10 tahun, TPA Piyungan sebagai muara pembuangan sampah dari Sleman, Kota Jogja dan sebagian Bantul ini akan penuh.

Dampak akibat penumpukkan sampah yang berlimpah tersebut, selain masalah habisnya lahan untuk pembuangan, juga persoalan bau dan juga pencemaran air akibat keluaranya cairan *Lechase* dari tumpukan sampah. Selanjutnya cairan *Lechase* berpotensi mencemari sungai dan sumur warga di sekitar TPA tersebut. Untuk itu perlu dicarikan solusi pemecahannya secara terpadu dan komprehensif.

Sebenarnya berbagai upaya dalam kerangka penanganan sampah, seperti halnya di Bantul, oleh Pemerintah Daerah setempat telah dilakukan. Misalnya dengan cara sampah dicanhurkan, dipadatkan dan ditimbun tanah yang mampu meminimalisir bau. Juga diberi alat untuk menyaring limbah *Lechase*, sehingga ketika mengalir ke sungai tidak mencemari lagi. Langkah lain yang ditempuh Pemkab Bantul adalah berusaha mencari investor yang

bersedia mengelola sampah di TPA Piyungan. Sejauh ini sudah beberapa investor yang mencoba untuk menjajaki kerjasama dengan Pemkab Bantul. Perusahaan asal Jepang misalnya, yakni perusahaan Shimizu, menjadi investor pembangunan instalasi penangkap gas metan, dan sebagainya.

Apabila penanganan sampah ini tidak segera mendapatkan penanganan dari berbagai pihak, dan hanya mengandalkan dari upaya pemerintah daerah setempat, niscaya akan berdampak semakin memburuknya keadaan lingkungan di sekitarnya, jauh dari terciptanya kelestarian lingkungan hidup yang sehat dan bersih. Sementara itu, keasrian lingkungan yang sehat dan bersih merupakan cerminan keseimbangan ekosistem, yang sebenarnya bisa dimulai ketika setiap rumah tangga, kantor dan lingkungan komersial memelihara kebersihan dengan mengelola sampah menjadi hal yang bermanfaat bagi kehidupan dan lingkungannya.

Di sinilah dibutuhkan solusi pemecahan dengan mengarah pada pemanfaatan teknologi sebagai upaya untuk menciptakan keadaan lingkungan yang sehat, bersih dan sekaligus bisa memberikan keuntungan dari sisi ekonomis. Hal ini jika dilihat dari potensi yang ada, sebenarnya sampah rumah tangga dari berbagai penjur, tidak selalu menjadi sumber masalah apabila dikelola dengan baik. Jumlah sampah yang dihasilkan dari rumah tangga yang semakin besar seiring dengan perkembangan jumlah penduduk, bahkan dapat menjadi sumber ekonomi dan pendapatan bagi masyarakat setempat. Sampah organik limbah rumah tangga memiliki potensi ekonomis, karena ternyata dapat dikelola dengan mudah untuk dijadikan kompos dengan memanfaatkan teknologi tepat guna komposter. Pengelolaan sampah ini bisa dilakukan pada skala ekonomis dalam area pengelolaan tingkat Rukun Tetangga (RT) maupun skala komunal setingkat lingkungan Rukun Warga (RW), bahkan bisa

diperluas hingga tingkat pedusunan/kelurahan.

Dusun Sorowajan merupakan satu daerah yang paling utara dari Kabupaten Bantul, yang terletak di pinggiran kota Yogyakarta bagian timur, dan berbatasan langsung dengan Kabupaten Sleman di bagian selatan. Letak geografis yang sedemikian rupa membuat alternatif hunian rumah tangga bagi para pendatang semakin menjamur dan menjadi bertambah padat. Hal ini terjadi dikarenakan adanya berbagai keuntungan bagi masyarakat, mengingat dusun ini terletak di pinggiran kota, di antaranya adalah kedekatan dengan pusat keramaian, pusat ekonomi, dan fasilitas lingkungan yang relatif masih murah. Dengan jumlah penduduk 3567 jiwa yang terbagi dalam 21 RT dan 4 RW (100 KK) Dusun Sorowajan menjadi sebuah dusun yang cukup besar (Baku Kependudukan Sorowajan, 2008). Penduduk asli yang sebagian besar mempunyai mata pencaharian pembuat dan penjual jamu keliling dan penduduk pendatang dengan berbagai profesi membuat dusun Sorowajan menjadi sebuah dusun yang sangat heterogen baik dari sisi profesi, status sosial, dan agama. Salah satu problematik yang sangat dirasakan warga di dusun ini berkaitan dengan kebersihan dan kesehatan lingkungan hunian adalah penanganan sampah limbah rumah tangga.

Warga setempat dalam melakukan pembuangan sampah rumah tangga masih sebatas dengan model pengelolaan secara individual terutama bagi yang memiliki lahan lebih, atau yang mampu membayar bulanan untuk pembuangan sampah melalui jasa angkut pembuangan sampah yang ada. Penanganan sampah belum dilakukan secara terpadu, yang melibatkan semua warga sebagai upaya bersama menciptakan lingkungan yang bersih dan sehat. Apalagi penanganan sampah yang mengarah pada kegiatan untuk pening-

katan ekonomi warga setempat, sama sekali belum tersentuh.

Oleh karena itu perlu dilakukan upaya penanganan sampah limbah rumah tangga secara terpadu, melibatkan warga secara keseluruhan untuk menciptakan lingkungan yang bersih dan sehat, sekaligus sebagai kegiatan ekonomi warga untuk mengasilkan pendapatan tambahan dan memberikan peluang lapangan kerja dan usaha baru.

Upaya penanganan sampah secara terpadu dan sekaligus dapat menguntungkan secara ekonomi, perlu dikaji secara komperehensip melalui sebuah penelitian. Penelitian yang akan dilakukan ini, merupakan jenis penelitian pengembangan dari penelitian-penelitian sejenis sebelumnya oleh beberapa peneliti pendahulu. Misalnya penelitian yang dilakukan oleh Endah Djuwendah (2004), tentang keragaman sosial ekonomi usaha daur ulang dan pengomposan sampah di Kotamadya Bandung, menyimpulkan bahwa usaha pengomposan sampah organik mempunyai titik impas tercapai saat produksi kompos 19.909,86 Kg dengan potensi pendapatan Rp 20.652.419. Usaha daur ulang dan pengkomposan sampah dapat menurunkan volume sampah yang harus dikelola sekitar 41,65% atau 3062,64 m<sup>3</sup> per hari dan menghemat biaya pengelolaan sampah Rp 15.177.556 per hari. Penelitian lain yang dilakukan oleh BPPT (<http://groups.yahoo.com>) melalui Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan mengembangkan konsep yang diberi nama *Zero Waste*. Konsep ini salah satunya menyebutkan bahwa, dengan penerapan teknologi secara terpadu akan berkembang pula satu model pengelolaan sampah dalam bentuk industri kecil daur ulang yang dilakukan masyarakat sebagai mitra pemerintah daerah dalam pelayanan kebersihan.

Adapun posisi penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai penelitian pengembangan. Yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebe-

lumnya, antara lain bahwa teknologi yang digunakan untuk pengkomposan sampah dalam penelitian ini menggunakan model Komposter Elektrik. Model pengkomposan ini dapat digunakan untuk pengolahan kompos dengan skala *sedang* dengan perolehan yang dihasilkan berupa kompos padat dan sekaligus bisa menghasilkan pupuk cair. Penggunaan daya listrik sebesar kurang lebih 1 PK dengan sumber tegangan 380/220 Volt, yang dibutuhkan terutama pada saat awal pencampuran pembuatan kompos dan di saat pengambilan (panen) pupuk cair. Komposter model elektrik ini, selain menghasilkan kompos padat juga menghasilkan kompos cair yang mudah dan sangat praktis dalam penggunaannya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hal tersebut di atas, rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimanakah rancang bangun teknologi tepat guna pengolah sampah rumah tangga menjadi kompos model komposter elektrik.
- b. Bagaimanakah unjuk kerja teknologi tepat guna pengolah sampah limbah rumah tangga model komposter elektrik dalam proses pengkomposan sampah menjadi kompos.
- c. Seberapa besar peluang membuka usaha produktif bagi masyarakat melalui pengelolaan sampah limbah rumah tangga dengan model komposter elektrik.
- d. Bagaimanakah kepedulian masyarakat terhadap keikutsertaan menjaga kualitas lingkungan hidup yang sehat dan bersih melalui pengelolaan sampah limbah rumah tangga menjadi kompos.
- e. Bagaimanakah kualitas lingkungan hidup masyarakat setelah dilakukan pengelolaan sampah limbah rumah tangga secara terpadu.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah, serta perumusan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Menghasilkan rancang bangun teknologi tepat guna pengolah sampah limbah rumah tangga menjadi kompos model komposter elektrik
- b. Mengetahui unjuk kerja teknologi tepat guna pengolah sampah rumah tangga model komposter elektrik dalam proses pengkomposan sampah organik menjadi kompos.
- c. Mengetahui peluang membuka usaha produktif bagi masyarakat melalui pengelolaan sampah limbah rumah tangga dengan model komposter elektrik.
- d. Meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap keikutsertaan menjaga kualitas lingkungan hidup yang sehat dan bersih melalui pengelolaan sampah limbah rumah tangga menjadi kompos.
- e. Meningkatkan kualitas lingkungan hidup masyarakat yang sehat dan bersih melalui pengelolaan sampah limbah rumah tangga menjadi kompos.

## 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan akan bisa memberikan manfaat di antaranya adalah dapat menjadi pengembangan teknologi pengolah sampah rumah tangga yang efisien dan berdaya guna bagi masyarakat, dapat dijadikan sebagai kegiatan produktif dan usaha baru, juga sekaligus untuk menyelamatkan kualitas lingkungan hidup. Di samping itu, melalui penelitian ini, dapat mendorong masyarakat untuk lebih memiliki kesadaran akan kelestarian lingkungan menuju lingkungan yang sehat dan bersih.

## II. METODOLOGI

### 2.1. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian rancang bangun yang diimplementasikan dalam studi kasus. Penelitian diawali dengan pengembangan peralatan tepat guna yang dimulai dengan identifikasi kebutuhan sistem, dilanjutkan dengan perancangan, implementasi dan pengujian. Hasil pengujian akan dilakukan revisi secara berulang sampai didapat hasil yang optimal.

### 2.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Rancang bangun komposter elektrik dikerjakan di bengkel mekanik Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, dan diimplementasikan di Dusun Sorowajan Banguntapan Bantul. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April s.d Nopember 2009.

### 2.3. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Pengumpulan data dilakukan melalui pengujian terhadap unjuk kerja peralatan unit komposter elektrik. Data primer diperoleh melalui angket, pengamatan (observasi) lapangan, dan wawancara terhadap responden penelitian. Instrumen penelitian meliputi angket, *checklist*, dan pedoman wawancara.

### 2.4. Teknis Analisis Data

Data dalam penelitian ini dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Data unjuk kerja komposter dianalisis berdasarkan hasil uji yang dibandingkan dengan kondisi ideal. Data peluang

usaha baru dilakukan analisis berdasarkan perhitungan secara ekonomis. Data tingkat kepedulian masyarakat terhadap lingkungan hidup dianalisis berdasarkan tinjauan analisis deskriptif. Guna mendeskripsikan kepedulian ini digunakan rerata ideal dan deviasi standar ideal sebagai acuan untuk menentukan kriteria kategori dengan empat gradasi, yaitu sangat baik, baik, cukup dan kurang.

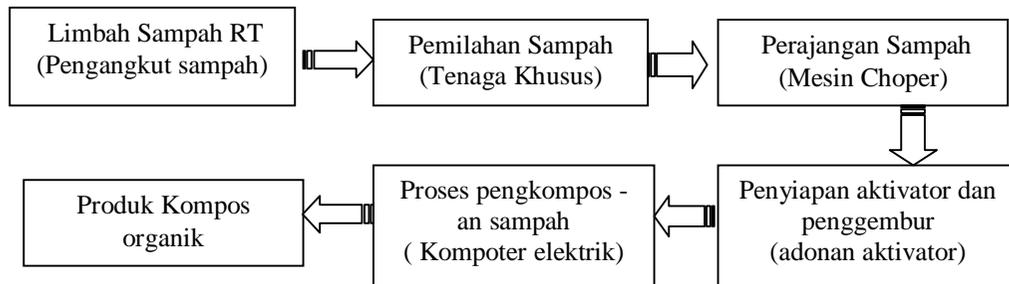
## III. HASIL KAJIAN

### 3.1 Deskripsi Hasil Penelitian

#### 3.1.1 Perancangan Komposter Elektrik

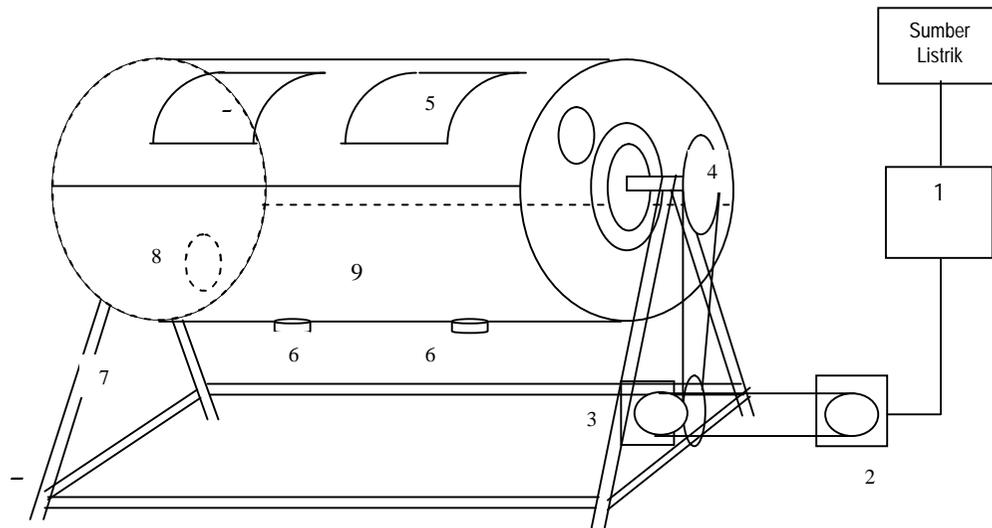
Ada empat tahapan yang dilakukan dalam perancangan komposter elektrik, meliputi: analisis kebutuhan, analisis desain, implementasi, dan pengujian. *Pertama*: Analisis Kebutuhan, meliputi: Sistem yang dirancang diharapkan dapat digunakan untuk mengolah sampah limbah rumah tangga organik yang akan menghasilkan pupuk kompos padat dan pupuk cair. Sampah limbah rumah tangga yang akan dikelola berasal dari 100 KK yang berada di dusun Sorowajan. Kapasitas komposter setidaknya akan mampu menampung sampah seberat kurang lebih 1 ton sampah basah dalam tiap harinya.

*Kedua*: analisis desain, meliputi proses pengolahan sampah sejak dari pengambilan dari limbah rumah tangga sampai dengan proses produksi kompos organik yang digambarkan dalam bentuk diagram blok, sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram blok alur proses produksi kompos organik. Adapun disain perancangan komposter

elektrik dapat digambarkan dalam bentuk perancangan alat dan sistem kelistrikannya, sebagai berikut :



Keterangan:

1. Panel Kontrol
2. Motor Listrik
3. Gigi reduksi
4. Gear
5. Pintu Bahan Organik
6. Kran Pupuk Kompos Cair
7. Rangka Komposter
8. Exhaust Fan
9. Tabung Komposter

(Ukuran T:P:D = 150: 200:155 cm)

*Ketiga*, implementasi disain komposter, secara mekanik dan elektrik dapat dilihat pada gambar berikut. Secara fisik ukuran komposter adalah tinggi 190 cm, diameter 155 cm dan panjang 200 cm. Dengan ukuran ini bahan kompos yang bisa diproses setara satu ton (1.000 kg) dalam sekali proses. Sistem elektrik komposter terdiri dari penggerak utama berupa motor listrik, dan sistem kontrol proses produksi yang terpasang dalam panel hubung (*box-panel*).

*Keempat*, Uji fungsional meliputi pengujian komposter secara fungsional, yakni diperoleh bahwa komposter hasil rancang bangun pada penelitian ini telah

dapat bekerja secara stabil selama 8 jam sehari, komposter berputar selama 15 menit setiap penekanan tombol start dengan kecepatan 5 putaran per menit. Komposter dapat bekerja secara otomatis 4 kali kerja dalam satu sehari. *Exhaust Fan* dapat berputar pada saat suhu sekitar untuk proses pendinginan di dalam komposter.

### 3.1.2 Unjuk Kerja Komposter Elektrik

Unjuk kerja teknologi komposter elektrik dalam proses pengkomposan sampah menjadi kompos organik, meliputi unjuk kerja mesin komposter secara mekanik, elektrik, dan proses produksi kompos. Tinjauan secara mekanik mesin komposter mampu menampung maksimal 1 Ton sampah rumah tangga. Sistem pengaduk dapat berputar secara stabil, pengadukan sampah organik bahan kompos telah stabil (homogen), sistem ventilasi udara sebagai pengaturan suhu dapat berjalan dengan baik, pintu keluar masuk bahan kompos silinder komposter berfungsi dengan baik, kaki kaki mesin komposter kokoh dan kuat terhadap getaran putaran,

penggerak komposter melalui roda transmisi bisa berputar sesuai kecepatan yang diinginkan, komposter dapat menahan kompos cair dari kebocoran.

Tinjauan secara elektrik dalam keadaan berproduksi (berbeban), menghasilkan data sebagai berikut: Daya motor penggerak komposter mencapai  $\frac{1}{2}$  PK (300 watt), rangkaian kontrol komposter dapat bekerja secara otomatis melalui perangkat kontrol PLC, Sistem pengaman komposter yang digerakkan dengan MCB dapat bekerja dengan baik, gerakan putaran komposter elektrik berputar secara otomatis 15 menit per siklus dengan kecepatan 3 putaran per menit .

Unjuk kerja pada waktu proses produksi, dapat dikemukakan bahwa suhu di dalam komposter pada hari pertama hingga hari ke empat berkisar antara 35 ~ 50 ° C, sudah sesuai, bahan sampah organik sebagai bahan baku idealnya satu kali proses kapasitasnya 1 ton, namun dalam praktiknya baru bisa dipenuhi 10% nya (100kg). Dengan bahan sampah yang diolah hanya sekitar 100 kg, maka pupuk cair per proses dihasilkan sekitar 2 liter. Namun sebenarnya proses pengkomposan telah berjalan dengan baik. Produksi kompos yang dihasilkan dari bahan sampah 100 kg didapatkan 60 kg kompos organik padat.

### **3.1.3 Peluang usaha produktif pengelolaan sampah**

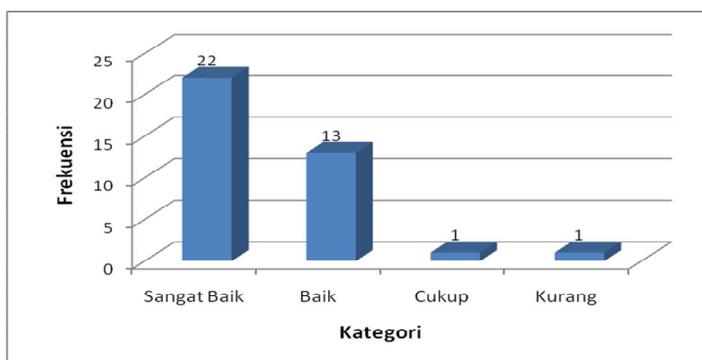
Untuk melihat seberapa besar usaha produktif yang dimungkinkan bisa dilakukan oleh masyarakat dapat dilakukan analisis secara ekonomis, berdasarkan perhitungan secara sederhana, antara lain dengan menghitung total penerimaan dan total biaya operasional, dan analisis titik impas (*Break Event Point*).

Berdasarkan hasil rekapan proses pengolahan sampah menjadi

kompos organik secara keseluruhan dalam satu bulan operasi diluar investasi awal, besarnya biaya operasional mencapai Rp. 1.750.000,-. Adapun hasil luaran jika diuangkan dalam satu bulan dengan satu unit komposter dalam penelitian ini didapatkan angka sebesar Rp. 1.280.000,-. Idealnya dalam kalkulasi secara ekonomi, dalam proses produksi bisa dimaksimalkan kapasitas yang ada (kl 1 ton) dan mestinya disediakan setidaknya 5 unit komposter yang sama, sehingga tidak ada hari yang kosong dalam proses produksi. Di sinilah baru dapat diperoleh hasil atau keuntungan yang menjanjikan.

### **3.1.4 Tingkat kepedulian masyarakat terhadap kualitas lingkungan hidup**

Tingkat kepedulian masyarakat terhadap kelestarian dan kesehatan lingkungan ditinjau berdasarkan tingkat kesadaran, upaya dan tindakan yang dilakukan masyarakat sebagai wujud keikutsertaan menjaga kualitas lingkungan hidup yang sehat dan bersih melalui pengelolaan sampah limbah rumah tangga menjadi kompos organik dapat diperoleh data, bahwa ada kecenderungan kepedulian masyarakat terhadap keikutsertaan menjaga kualitas lingkungan hidup yang sehat dan bersih melalui analisis deskriptif dapat bahwa kepedulian masyarakat terhadap kelestarian lingkungan hidup yang sehat dan bersih dari terdapat 59,46% responden memberikan jawaban dalam kategori sangat baik, 35,14% memberikan jawaban baik, dan selebihnya masing-masing 2,70% memberikan jawaban dalam kategori cukup dan kategori kurang. Grafik kecenderungan kepedulian masyarakat dalam menjaga kelestarian lingkungan hidup sehat dan bersih dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Kecenderungan Kepedulian Masyarakat

### 3.1.5 Kualitas lingkungan hidup masyarakat

Untuk melihat seberapa besar tingkat kualitas lingkungan hidup masyarakat sehat dan bersih setelah diadakan pengelolaan sampah limbah rumah tangga menjadi kompos organik, dilakukan melalui dua metode, yakni observasi lapangan dan wawancara. Adapun data yang diperoleh meliputi: ketersediaan bak sampah di setiap rumah, kebersihan lingkungan rumah, respons masyarakat terhadap pengolahan sampah organik, ketersediaan kegiatan yang mengarah pada hidup sehat, dilakukan oleh lembaga sosial, usaha pengendalian akan pencemaran lingkungan. Usaha pengembangan wilayah sehat, ketersediaan pokja peduli lingkungan yang sehat, ketersediaan pelayanan kesehatan masyarakat. Penanaman tanaman/reboisasi lingkungan, dan sebagainya. Upaya dan tindakan yang dilakukan oleh masyarakat tersebut telah menunjukkan adanya usaha peningkatan kualitas lingkungan yang sehat dan bersih.

## 3.2 Pembahasan

### 3.2.1 Rancang bangun teknologi komposter elektrik

Rancang bangun teknologi tepat-guna pengolah sampah limbah rumah tangga menjadi kompos organik model komposter elektrik dilakukan melalui beberapa tahapan. Hal penting yang

harus dilakukan dalam perancangan sebelum menentukan seperti apa mesin akan dibuat, adalah dengan melakukan analisis kebutuhan. Penyiapan lahan untuk tempat pemrosesan sampah menjadi kompos organik menjadi satu hal yang perlu diperhitungkan dengan matang.

Berasarkan Diagram blok gambar 1 di atas, secara ringkas ada enam langkah utama dalam melakukan proses pembuatan kompos organik, yakni: *Pertama*, sampah limbah rumah tangga dari personal Kepala Keluarga (KK) Rumah Tangga (RT) yang diangkut oleh petugas khusus dengan gerobak sampah dibawa ke tempat pengolahan sampah yang sudah disiapkan. *Kedua*, sampah yang telah diambil dari sumbernya, yakni dari bak sampah warga, kemudian dipilah disesuaikan dengan jenisnya, sampah organik dan non-organik. *Ketiga*, sampah bahan organik yang telah dipisahkan kemudian dirajang atau dipotong dengan mesin pemotong sampah (*copper*) untuk menghasilkan bahan sampah yang ukurannya antara 1 – 1,5 cm. Hal ini dilakukan agar memudahkan dalam proses pengkomposan. *Keempat*, menyiapkan bahan kompos sampah organik dan beberapa bahan aktivator dan penggembur. Semua bahan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam komposter dan siap diproses. *Kelima*, Proses pengkomposan mulai dilakukan. Dalam prosesnya, komposter diputar

selama 15 menit sebanyak 4 kali dalam satu hari. Hal ini dilakukan untuk menjaga suhu komposter agar tidak terjadi suhu yang terlalu tinggi.

Berdasarkan beberapa pengujian sub komponen, secara fungsional dapat diketahui bahwa mesin komposter dapat bekerja secara stabil selama 8 jam, dan setiap hari komposter dapat berputar selama 4 kali dalam durasi waktu masing-masing 15 menit lamanya. Sistem kontrol suhu yang dikendalikan dengan PLC melalui pemutaran *exhouse fan* telah bekerja sesuai yang diharapkan.

### 3.2.2 Unjuk kerja komposter elektrik

Pengolah sampah rumah tangga model komposter elektrik setelah dilakukan uji lapangan melalui beberapa tahapan, antara lain dilihat berdasarkan tinjauan mekanik, elektrik dan proses produksi, menunjukkan bahwa unjuk kerja alat komposter ini memberikan hasil yang memuaskan. Secara mekanik, gerakan roda transmisi bisa berputar dengan kecepatan yang telah dirancang. Komposter dapat menahan cairan kompos (*aerob*) sampai suatu saat dialirkan untuk dikeluarkan (ditampung). Pintu keluar masuk bahan kompos dapat dibuka dan ditutup secara mudah dan aman. Komposter dapat berdiri dengan tegak dan kuat, tanpa harus khawatir terhadap kerangka komposter mengalami gangguan akibat getaran putaran.

Tinjauan kinerja secara elektrik, melalui penggerak utama motor, komposter dapat berputar dengan baik. Secara otomatis komposter berputar dalam waktu 15 menit dalam satu periode. Dalam satu harinya diprogram berputar selama 4 kali periode. Sistem kontrol komposter dikerjakan secara otomatis dengan menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*). Sistem ventilasi udara sebagai pengaturan suhu dapat berjalan dengan baik. Hal ini sangat penting karena untuk menjaga suhu kompos yang stabil, yakni antara 30 sampai dengan 55 °C, agar bakteri

pengurai kompos dapat bekerja secara efektif. Pada sistem pengaturan suhu udara di dalam komposter, kontrol penggerak *exhouse-fan* dikerjakan berdasarkan perubahan suhu. Fan akan berputar ketika suhu udara di dalam mencapai 55°C.

Berdasarkan hasil uji lapangan pada proses produksi, mesin komposter pengolah sampah menjadi kompos organik telah menunjukkan hasil sebagaimana yang diharapkan. Diakui bahwa kapasitas bahan masukan sampah organik dalam prosesnya tidak bisa memenuhi kapasitas maksimal, sehingga kompos yang dihasilkan belum mencapai sebagaimana yang diharapkan. Berdasarkan kualitas kompos yang dihasilkan, diakui belum dilakukan uji laboratorium. Namun dengan menggunakan formula sebagaimana yang dilakukan oleh sebuah perusahaan kompos di Bandung, yakni PT Kencana Online, maka diasumsikan hasilnya sama atau mendekati sama.

### 3.2.3 Peluang membuka usaha produktif baru bagi masyarakat

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk melihat berdasarkan tinjauan terhadap peluang untuk membuka usaha produktif baru bagi masyarakat dapat dibedakan menjadi dua hal utama, yakni tinjauan secara ekonomi dan teknis pengolahan sampah menjadi kompos organik. Kedua tinjauan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

Untuk menghitung berapa besar peluang membuka usaha produktif baru bagi masyarakat melalui pengelolaan sampah menjadi kompos organik setidaknya akan dilihat dari berapa besar biaya pengeluaran dan hasil pemasukan (penjualan). Dengan diketahui besarnya pengeluaran dan hasil yang didapatkan akan diperoleh titik impas pembiayaan (*Break Event Point*, *BEP*).

Sebagaimana telah dikemukakan di atas, untuk menghitung *BEP* dalam hal ini menggunakan *single product*

dengan mendasarkan pada hasil observasi sebagaimana terlihat Tabel 7 di atas, diperoleh sebagai berikut :

Biaya tetap (FC), meliputi biaya pengelola, sewa lahan dan listrik sebesar Rp. 800.000,- Biaya variabel (VC) operasional per unit didapatkan Rp. 450.000/72 kemasan = Rp. 6.250,- Harga penjualan per kemasan (S) ukuran 5kg, dengan harga sebesar Rp.1750 x 5 kg , didapatkan Rp. 8.750,- sehingga diperoleh :

$$BEP_{(unit)} = FC / (S - VC)$$

$$BEP_{(kemasan)} = 800.000 / (8.750 - 6.250) = 320 \text{ unit.}$$

Artinya bahwa pengelolaan sampah organik dengan satu unit mesin komposter ini, ternyata untuk mencapai BEP dibutuhkan 320 unit kemasan per periodiknya.

Memang jika dilihat dari besarnya BEP tersebut dengan kondisi satu alat komposter dirasakan berat, artinya masih jauh dari yang diharapkan alias masih merugi. Namun demikian, sebenarnya masih ada hasil sampingan yang didapatkan dari usaha pembuatan kompos organik ini. Hasil sampingan utama adalah diperoleh kompos pupuk cair. Dalam satu kali proses pengolahan kompos organik didapatkan 2,5 liter kompos cair, dengan harga per liternya sebesar Rp. 20.000. Dengan demikian dalam satu bulan atau 6 kali proses didapatkan 2,5 ltr x 6 proses x Rp. 20.000 sama dengan Rp. 300.000. Hasil sampingan lainnya iuaran warga dan hasil penjualan barang reuse. Hasil sampingan tersebut berdasarkan Tabel 7, didapatkan sebesar Rp. 298.000 per bulan.

Dengan demikian penghasilan bersih dalam satu bulan secara sederhana didapatkan hasil penjualan pupuk padat dan sampingannya dikurangi biaya operasional, didapatkan Rp 1.220.000,- – Rp. 1.750.000,- sama dengan minus Rp. 530.000. Hasil saldo masih minus Rp. 530.000,-. Hal ini dapat di-mengerti, karena dilihat dari BEP

masih jauh dari yang diharapkan, disamping juga input bahan sampah organik yang diolah baru mencapai 10% dari kapa-sitas maksimal.

### **3.2.4 Kepedulian masyarakat terhadap kualitas lingkungan hidup**

Berdasarkan tinjauan tingkat kepedulian masyarakat terhadap kelestarian dan kesehatan lingkungan ditinjau berdasarkan tingkat kesadaran, upaya dan tindakan yang dilakukan masyarakat sebagai wujud keikutsertaan menjaga kualitas lingkungan hidup yang sehat dan bersih melalui pengelolaan sampah limbah rumah tangga menjadi kompos organik mendapatkan respon yang positif. Berdasarkan jawaban dari responden, terdapat 59,46% memberikan jawaban dalam kategori sangat baik, 35,14% memberikan jawaban baik, dan selebihnya masing-masing 2,70% memberikan jawaban dalam kategori cukup dan kategori kurang.

Data hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kecenderungan masyarakat dalam tindakan pelestarian lingkungan menunjukkan hal yang positif. Indikasi yang ditunjukkan berdasarkan tindakan nyata yang dilakukan masyarakat antara lain melakukan penghijauan melalui pemanfaatan halaman yang ada di sekitar rumah, penertiban pembuangan sampah, pembangunan sarana lingkungan sehat, misalnya pembersihan saluran air, meningkatkan kesehatan masyarakat dengan mendorong terciptanya kualitas lingkungan fisik, sosial, dan budaya ke arah yang lebih baik.

### **3.2.5 Tingkat kualitas lingkungan hidup melalui pengelolaan sampah**

Berdasarkan temuan penelitian tentang tingkat kepedulian masyarakat terhadap pelestarian lingkungan tersebut di atas, dengan kecenderungan ke arah yang sangat positif, dengan disertai upaya dan tindakan riil dengan kesadaran yang ada tentang pentingnya

pelestarian lingkungan hidup, maka dengan sendirinya tingkat kualitas lingkungan hidup masyarakat tersebut menjadi lebih baik. Hal ini dibuktikan melalui observasi lapangan. Berdasarkan observasi lapangan, memberikan indikasi ke arah meningkatnya kualitas lingkungan masyarakat menjadi lebih baik, lebih bersih dan sehat. Kehidupan masyarakat setempat telah diwarnai adanya nuansa hidup sehat dan bersih. Hal tersebut diindikasikan antara lain: telah tersedia bak sampah di setiap halaman rumah warga. Sampai saat sekarang ini, bak sampah warga tersebut masih difungsikan dengan baik oleh warga. Namun demikian sosialisasi pemanfaatan bak sampah tersebut terus dilakukan.

## IV. KESIMPULAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Rancang bangun teknologi tepat guna komposter elektrik pengolah sampah menjadi kompos organik dapat dilakukan melalui beberapa tahap, yakni: analisis kebutuhan, analisis disain Implementasi disain, dan uji fungsional.
- 2) Unjuk kerja berdasarkan uji lapangan, secara mekanik dan elektrik serta uji proses produksi komposter elektrik yang dibangun menunjukkan hasil sesuai dengan yang diharapkan, baik tinjauan secara mekanik, elektrik dan produksi
- 3) Pengelolaan sampah limbah rumah tangga dengan model komposter elektrik berdasarkan analisis ekonomi dapat memberikan peluang yang cukup besar sebagai usaha produktif bagi masyarakat, dengan catatan unit komposter yang digunakan tidak hanya satu unit.
- 4) Tingkat kepedulian masyarakat terhadap keikutsertaan menjaga kualitas lingkungan yang sehat dan

bersih dengan adanya pengelolaan sampah limbah rumah tangga menjadi kompos organik mendapatkan respon yang sangat positif.

- 5) Kualitas lingkungan hidup masyarakat setelah dilakukan pengelolaan sampah limbah rumah tangga secara terpadu, melalui pengelolaan sampah limbah rumah tangga memberikan dampak yang sangat positif

### 4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disarankan antara lain :

- 1) Pengelolaan sampah dapat melibatkan sejumlah KK yang lebih besar dan lebih luas berdasarkan wilayah yang ada. Untuk memenuhi jumlah sampah organik yang cukup, bisa bekerjasama dengan dinas pasar setempat untuk memberikan pasokan sampah organik yang masih fresh dan basah.
- 2) Melalui kebijakan Pemerintah Daerah, pemanfaatan penelitian ini bisa diterapkan secara komunitas di daerah-daerah kumpul penampung pembuangan sampah akhir, sebagai kegiatan produksi sekaligus memberikan peluang sebagai kegiatan ekonomi masyarakat setempat.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- Djuwendah, Endah dkk. (2000). *Analisis Keragaan Ekonomi dan Kelembagaan Penanganan Sampah Perkotaan, di Kotamadya Bandung, Jawa Barat*. Bandung: Laporan Penelitian, Lembaga Penelitian UNPAD,
- Harada, Yasuo. (1990). *Composting and Application of Animal Waste*. ASPAC Food and Fertilizer Technology Centre. Extentin Buletin No. 311: 20-31.
- Sirculer, Daniel dan Hasan Purba.(1985), *Teknologi Pemanfaatan Sampah Kota dan Peranan Pemulung Sampah*. Bandung : PPLH-ITB.

Yakin, Addinul. (1997). *Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan*, Jakarta: Akademika Prestindo

## VI. BIODATA PENULIS

**Drs. Mutaqin, MPd., MT.** Lahir di Cilacap, 5 April 1964, menyelesaikan sarjana pendidikan di IKIP Yogyakarta, menyelesaikan master pendidikan di UNY tahun 1998, dan master ke dua tahun 2002 mengambil Teknik elektro

PPS UGM. Selama ini aktif melakukan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di bidang teknologi teknologi tepat guna dan juga di bidang pendidikan dan pengajaran. Pada tahun ini sedang memberikan pelatihan terkait dengan pengelolaan sampah menjadi kompos bagi masyarakat pinggiran kota melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

# PENGEMBANGAN MODEL KONSERVASI ENERGI DALAM Mendukung Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat di Kabupaten Bantul DIY

*Oleh : Nurhening Yuniarti, Sunyoto, Imam Mustholiq*

## ABSTRAK

Masyarakat Kabupaten Bantul sebagian besar penduduknya bergerak di bidang industri kecil rumahan, hal ini membawa dampak terhadap tingginya konsumsi energi baik listrik maupun BBM. Berbagai kebijakan Pemerintah Daerah Bantul terkait dengan pemberdayaan ekonomi masyarakat telah banyak dikeluarkan, namun pemberdayaan ekonomi masyarakat yang terkait dengan aspek energi masih relatif sedikit bahkan cenderung belum diperhatikan. Berdasarkan uraian di atas, kebutuhan mendasar dan mendesak bagi Pemerintah Daerah Bantul dalam rangka pemberdayaan ekonomi masyarakat di sektor energi adalah pengembangan model konservasi energi yang tepat sesuai dengan jenis dan tingkat konsumsi energi masyarakat.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan (*research and development*). Ada dua kegiatan utama dalam penelitian ini, yaitu pertama penelitian untuk mengetahui tingkat dan jenis konsumsi energi masyarakat di Kabupaten Bantul. Kegiatan tahap kedua adalah mengembangkan model konservasi energi yang sesuai dengan hasil penelitian pada kegiatan pertama. Hasil pengembangan model konservasi energi ini kemudian diimplementasikan pada masyarakat terbatas dan spesifik yang selanjutnya dianalisis tingkat potensi peluang penghematan energinya. Hasil implementasi pengembangan model konservasi energi, baik yang ditindaklanjuti dengan studi kelayakan maupun yang tidak, setelah diujicobakan ke masyarakat terbatas, selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam menghitung total potensi peluang penghematan energi bila model konservasi energi tersebut diimplementasikan di masyarakat Kabupaten Bantul. Selain itu, hasil implementasi ini juga bisa digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam menyusun kebijakan di bidang energi yang dapat mendukung pemberdayaan ekonomi masyarakat oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Bantul.

Hasil penelitian yang dilakukan adalah: (1) Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam mengembangkan model konservasi antara lain: a) menentukan jenis tarif dan kapasitas langganan; b) mengamati pola pemakaian; c) mengamati jenis beban; d) melakukan analisis teknis; dan e) melakukan analisis kelayakan; (2) Model konservasi yang tepat disesuaikan dengan jenis tarif, kapasitas daya, dan jenis beban; (3) Faktor-faktor yang berpengaruh dalam pengembangan model konservasi adalah faktor human dan teknologi; (4) Penerapan model konservasi akan memberikan potensi penghematan 12 % dari pemakaian energi total. (5) Berkaitan dengan model konservasi yang tidak memerlukan biaya atau (biaya rendah), PEMDA seyogyanya mensosialisasikannya secara efektif dan komunikatif ke masyarakat, terutama instansi pemerintah.

Kata kunci: konservasi, energi, Bantul

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Bantul adalah sebuah kabupaten di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan ibu kotanya adalah Bantul. Pusat pemerintahan di Kecamatan Bantul sekitar 11 km sebelah selatan Kota Yogyakarta. Bantul yang mayoritas (99 persen) masyarakatnya bergerak di bidang industri kecil rumahan tentu memiliki pola konsumsi energi baik listrik maupun BBM yang cenderung lebih besar dibandingkan dengan daerah lain (daerah yang areanya lebih banyak dijadikan sebagai tempat hunian saja), oleh karena itu upaya-upaya terobosan yang diharapkan bisa membantu dalam menekan laju konsumsi energi sekaligus mendukung dalam pemberdayaan ekonomi di daerah tersebut perlu mendapat perhatian lebih.

Berbagai kebijakan Pemerintah Daerah Bantul terkait dengan pemberdayaan ekonomi masyarakat telah banyak dikeluarkan, namun pemberdayaan ekonomi masyarakat yang terkait dengan aspek energi masih relatif sedikit bahkan cenderung belum diperhatikan. Pemberdayaan dalam konteks ini merujuk pada definisi Fiedmann dalam (Hutomo, 2000) yaitu pemberdayaan yang dimulai dari rumah tangga.

Berdasarkan uraian di atas, kebutuhan mendasar dan mendasak bagi Pemerintah Daerah Bantul dalam rangka pemberdayaan ekonomi masyarakat di sektor energi adalah pengembangan model konservasi energi yang tepat sesuai dengan jenis dan tingkat konsumsi energi masyarakat.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hal tersebut di atas, rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimanakah tahapan-tahapan dalam mengembangkan model konservasi energi yang dapat mendukung pemberdayaan ekonomi

masyarakat Kabupaten Bantul Provinsi DIY?

- b. Bagaimana model konservasi energi yang sesuai dengan tingkat dan jenis konsumsi energi (beban) masyarakat Kabupaten Bantul Provinsi DIY?
- c. Faktor-faktor apa sajakah yang ikut berpengaruh dalam pengembangan model konservasi energi di Kabupaten Bantul Provinsi DIY?
- d. Berapa besar potensi peluang penghematan energi yang bisa diperoleh bila model konservasi energi tersebut diimplementasikan masyarakat di Kabupaten Bantul Provinsi DIY?
- e. Sejauh manakah model konservasi energi tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk penyusunan kebijakan Pemerintah Daerah dalam mendukung pemberdayaan ekonomi dari sektor energi bagi masyarakat di Kabupaten Bantul?
- f. Kebijakan apa yang harus dikeluarkan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Bantul dalam hal ini DISPERINDAGKOPTAM terkait dengan model konservasi energi yang telah diperoleh tersebut?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin diperoleh dalam penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui pola konsumsi energi masyarakat di Kabupaten Bantul Provinsi DIY;
- b. Untuk menghasilkan model konservasi energi yang sesuai dengan tingkat dan jenis energi yang dikonsumsi masyarakat di Kabupaten Bantul Provinsi DIY;
- c. Untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap model konservasi energi di Kabupaten Bantul Provinsi DIY;
- d. Untuk mengetahui potensi peluang penghematan energi yang bisa diperoleh dan diberdayakan masyarakat jika mengimplementasikan model konservasi energi yang telah dikembangkan; dan
- e. Untuk mendapatkan informasi awal bagi Pemerintah Daerah Kabupaten

Bantul guna menyusun kebijakan di bidang energi yang dapat mendukung pemberdayaan ekonomi masyarakat.

#### 1.4 Manfaat

- a. Model konservasi energi ini dapat dijadikan sebagai pedoman bagi masyarakat tentang apa yang harus dilakukan terkait dengan energi khususnya energi listrik.
- b. Dengan implementasi model konservasi ini diharapkan konsumsi energi listrik di Kabupaten Bantul akan berkurang.
- c. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi awal bagi Pemerintah Daerah Kabupaten Bantul guna menyusun kebijakan di bidang energi yang dapat mendukung pemberdayaan ekonomi masyarakat.

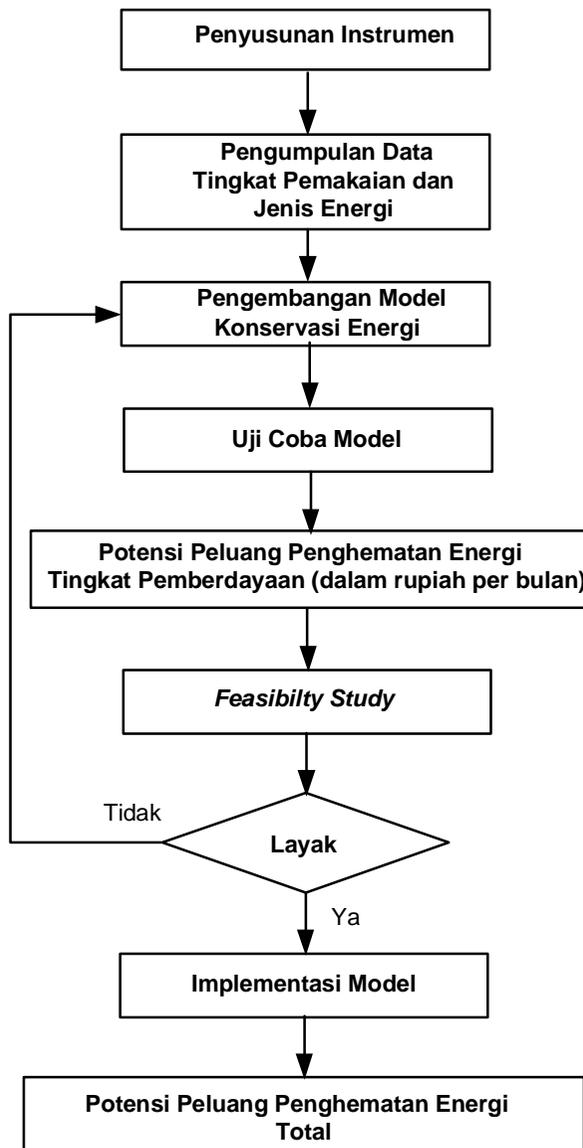
## II. METODOLOGI

### 2.1. Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan (*research and development*). Ada dua kegiatan utama dalam penelitian ini, yaitu pertama penelitian untuk mengetahui tingkat dan jenis konsumsi energi masyarakat di Kabupaten Bantul Provinsi DIY. Kegiatan tahap pertama ini mencakup pendataan secara menyeluruh tingkat pemakaian energi listrik yang digunakan masyarakat. Data yang akan diambil antara lain: beban yang tersambung, jadwal pemakaian, jadwal pemeliharaan, tingkat kesesuaian beban dengan kebutuhan, tingkat kesesuaian kapasitas sambungan dengan beban tersambung,

jumlah tagihan rekening setiap bulan (6 bulan terakhir), kualitas daya listrik, dan tingkat pemahaman masyarakat terhadap konservasi energi listrik.

Kegiatan tahap kedua dalam penelitian adalah mengembangkan model konservasi energi yang sesuai dengan hasil penelitian pada kegiatan pertama. Hasil pengembangan model konservasi energi ini kemudian diimplementasikan pada masyarakat terbatas dan spesifik yang selanjutnya dianalisis tingkat potensi peluang penghematan energinya dalam mendukung pemberdayaan ekonomi masyarakat. Tingkat potensi peluang penghematan ini diwujudkan dalam bentuk nilai rupiah per jenis konsumen. Berdasarkan hasil tingkat potensi peluang ini, selanjutnya dilakukan klasifikasi sesuai dengan tingkat (besar kecilnya) pembiayaan dari metode konservasi yang digunakan (yang diperoleh dari pengembangan model konservasi energi). Metode konservasi (rekomendasi teknis) yang memerlukan pembiayaan yang cukup besar (*high cost*), dimana kategori besar kecilnya pembiayaan didasarkan pada biaya total konsumsi energi dalam rupiah per bulan, ditindaklanjuti dengan melakukan studi kelayakan (*feasibility study*) yang bertujuan untuk mengkaji secara tekno-ekonomis terkait dengan metode konservasi tersebut. Studi kelayakan ini meliputi: identifikasi proyek dan analisis tekno ekonomi berdasarkan *Life Cycle Costing*. Hasil studi kelayakan ini akan menjadi penentu, apakah model konservasi energi yang dikembangkan layak dan ekonomis bila diimplementasikan atau sebaliknya.



Gambar 1. Skenario Tahapan Penelitian

## 2.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh konsumen energi listrik yang ada di Kabupaten Bantul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, sedangkan sampel yang diambil dalam penelitian ini dikelompokkan berdasarkan kapasitas sambungan langganan dari PLN, yaitu untuk rumah hunian: 450 VA, 900VA, 1300 VA, dan seterusnya

(mengacu pada data PLN), begitu juga untuk pelanggan industri, instansi pemerintah dan sosial.

## 2.3. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini berupa angket, seperangkat alat ukur *flux* 43B untuk pengukuran pelanggan listrik 1 fasa dan *analyst* 3Q untuk pengukuran pelanggan listrik 3 fasa

(beserta instrumen pendukung) dan perangkat dokumentasi. Instrumen angket digunakan untuk mengungkap data jenis energi yang digunakan. Instrumen alat ukur digunakan untuk mengukur data-data yang terkait dengan kualitas daya (digunakan untuk pengukuran energi listrik) maupun pengukuran lain yang dibutuhkan, sedangkan perangkat dokumentasi digunakan untuk mengambil gambar atau kejadian-kejadian yang mendukung dalam mengungkap data tingkat konsumsi energi di masyarakat.

Pengumpulan data pada tahap pertama dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan angket, dokumentasi dan seperangkat alat ukur (*analyst 3Q* dan *flux 43B*). Semua data yang telah diperoleh melalui instrumen selanjutnya diolah guna memperoleh profil atau peta konsumsi energi masyarakat Kabupaten Bantul berdasarkan jenis klasifikasi/kategori yang telah disusun.

Hasil penelitian tahap pertama ini selanjutnya digunakan sebagai data awal untuk kegiatan tahap kedua yaitu mengembangkan model konservasi energi pada masing-masing kategori konsumen. Selanjutnya, model yang telah dikembangkan tersebut diujicobakan pada sampel terbatas (jumlah kecil) untuk mendapatkan potensi peluang penghematan energi pada masing-masing kategori konsumen. Analisis potensi peluang penghematan pada masing-masing konsumen juga dileng-

kapi dengan studi kelayakan yang bertujuan untuk mengkaji secara tekno-ekonomis terkait dengan metode konservasi tersebut. Hasil studi kelayakan ini akan menjadi penentu, apakah model konservasi energi yang dikembangkan layak dan ekonomis bila diimplementasikan atau sebaliknya.

#### 2.4. Teknis Analisis Data

Data yang telah terkumpul pada tahap pertama dalam kegiatan penelitian ini, yaitu beban yang tersambung, jadwal pemakaian, jadwal pemeliharaan, tingkat kesesuaian beban dengan kebutuhan, tingkat kesesuaian kapasitas sambungan dengan beban tersambung, jumlah tagihan rekening setiap bulan (6 bulan terakhir), kualitas daya listrik, dan tingkat pemahaman masyarakat terhadap konservasi energi listrik.

Data yang diperoleh dari kegiatan penelitian tahap kedua (implementasi model konservasi energi yang telah dikembangkan untuk masing-masing sektor dan kapasitas sambungan) adalah data potensi peluang penghematan energi yang selanjutnya dianalisis secara teknis guna mendapatkan potensi penghematan dalam bentuk nilai rupiah.

### III. HASIL KAJIAN

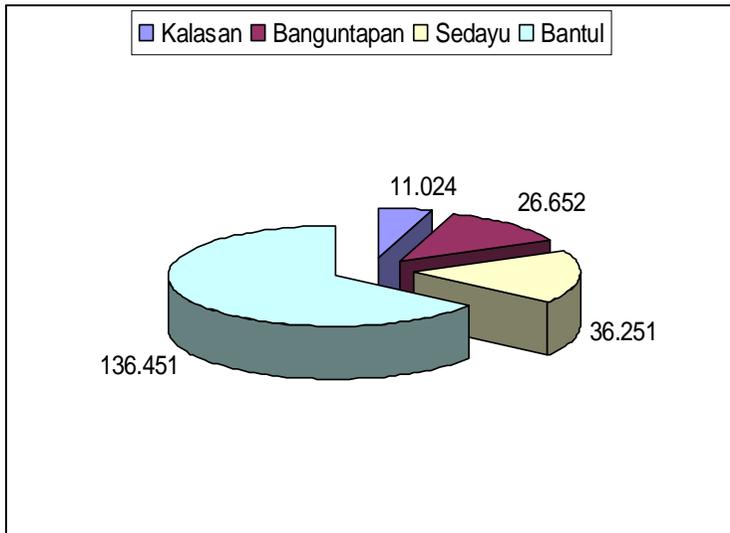
#### 3.1 Deskripsi Hasil Penelitian

##### 3.1.1 Profil Konsumsi Energi di Kabupaten Bantul

**Tabel 1. Jumlah Pelanggan, Kapasitas Daya Terpasang dan Pemakaian Kwh**

Daerah	Tahun	PLG	DAYA	KWH
BANTUL	2004	114.760	78.200.746	122.618.134
	2005	118.269	82.843.916	136.075.927
	2006	95.906	70.963.416	114.196.884
	2007	130.166	91.989.666	132.952.152
	2008	134.083	98.130.616	151.427.098

**Tabel 2. Jumlah Pelanggan PLN Berdasarkan Lokasi Kecamatan Tahun 2009**



Gambar 1. Data jumlah pelanggan PLN Tahun 2009 per UPJ

### 3.1.2 Jenis Tarif Berdasarkan Data PLN

No	Golongan Tarif TR/TM/TT	Batas Daya	Keterangan
1	S-1/TR	220 VA	Golongan tarif untuk keperluan pemakaian sangat kecil
2	S-2/TR	250 VA s/d 200 kVA	Golongan tarif untuk keperluan pelayanan sosial kecil sampai dengan dengan sedang
3	S-3/TR	Di atas 200 kVA	Golongan tarif untuk keperluan pelayanan sosial besar
4	R-1/TR	250 VA s/d 2200 VA	Golongan tarif untuk keperluan rumah tangga kecil
5	R-2/TR	Di atas 2200 VA s/d 6.600 VA	Golongan tarif untuk keperluan rumah tangga menengah
6	R-3/TR	Di atas 6.600 VA	Golongan tarif untuk keperluan rumah tangga besar
7	B-1/TR	250 VA s/d 2.200 VA	Golongan tarif untuk keperluan bisnis kecil
8	B-2/TR	Di atas 2200 VA s/d 200 kVA	Golongan tarif untuk keperluan bisnis menengah
9	B-3/TM	Di atas 200 kVA	Golongan tarif untuk keperluan bisnis besar
10	I-1/TR	450 VA s/d 14 kVA	Golongan tarif untuk keperluan industri kecil/rumah tangga
11	I-2/TR	Di atas 14 kVA s/d 200 kVA	Golongan tarif untuk keperluan industri sedang
12	I-3/TM	Di atas 200 kVA	Golongan tarif untuk keperluan industri menengah
13	I-4/TT	30.000 kVA ke atas	Golongan tarif untuk keperluan industri besar

No	Golongan Tarif TR/TM/TT	Batas Daya	Keterangan
14	P-1/TR	250 VA s/d 200 kVA	Golongan tarif untuk keperluan kantor pemerintah kecil dan sedang
15	P-2/TM	Di atas 200 kVA	Golongan tarif untuk keperluan kantor pemerintah besar
16	P-3/TR	-	Golongan tarif untuk keperluan PJU
17	T/TM	Di atas 200 kVA	Golongan tarif untuk traksi diperuntukkan bagi Perusahaan Perseroan PT KAI
18	C/TM	Di atas 200 kVA	Golongan tarif curah untuk keperluan penjualan secara curah kepada Pemegang Izin Usaha Ketenagalistrikan untuk Kepentingan Umum
19	M/TR, TM, TT	-	Golongan tarif multiguna diperuntukkan hanya bagi pengguna listrik yang memerlukan pelayanan dengan kualitas khusus dan yang karena berbagai hal tidak termasuk dalam ketentuan golongan S, R, B, I dan P

### 3.1.3 Sumber Penyebab Terjadinya Inefisiensi

Secara umum baik di rumah tangga, instansi pemerintah maupun dunia industri, sumber penyebab terjadinya inefisiensi dalam penggunaan energi berdasarkan hasil penelitian antara lain:

- Faktor daya pada jaringan yang masih rendah
- Instalasi listrik yang kurang memenuhi standar
- Pemilihan beban yang kurang tepat
- Kapasitas daya langganan yang melebihi kapasitas beban
- Kondisi beban motor yang kurang mendapat perawatan
- Adanya ketidakseimbangan beban tegangan pada pelanggan 3 fasa
- Belum ada SOP tentang pengoperasian beban berkapasitas besar bagi pelanggan industri

### 3.2 Pembahasan

Model yang dikembangkan dalam penelitian ini merujuk ke jenis tarif dan langganan daya pada masing-masing pelanggan. Guna mereduksi terjadinya inefisiensi penggunaan energi, maka

direkomendasikan beberapa langkah konservasi yang merupakan model yang telah dikembangkan dalam penelitian ini, antara lain:

- Menurunkan kontrak daya listrik bagi instansi atau perusahaan yang memiliki kapasitas langganan daya yang melebihi kebutuhan
- Memasang atau membenahi setting kapasitor bank yang sudah terpasang
- Melakukan pengasutan pada mesin untuk menekan arus starting
- Perusahaan perlu segera membentuk Komite Energi yang bertugas: 1) Mengelola pemakaian energi, mengatur dan mengkoordinasikan pekerjaan/tugas antar departemen/bagian sehingga dapat menekan biaya produksi; 2) Menyusun rencana program konservasi energi dan mengkomunikasikan dengan pihak Manajemen, serta mensosialisasikannya kepada seluruh departemen/bagian dan seluruh karyawan; 3) Melakukan Audit Energi untuk mengidentifikasi peluang penghematan energi; 4) Menentukan target penghematan

yang akan dicapai; 5) Mengimplementasikan rencana program konservasi energi yang sudah direkomendasikan oleh pihak Manajemen/ Pimpinan Perusahaan; 6) Mengevaluasi hasil implementasi; 7) Menghitung penghematan yang telah dicapai; 8) Mengusulkan "reward/ renumerasi" kepada pihak-pihak (Departemen / person / karyawan) yang secara nyata mendukung terealisasinya program "Hemat Energi" di lingkungan Pabrik; 9) Menerapkan *Cost Reduction Program* (CRP) dan Gugus Kendali Mutu (GKM) di bidang konsumsi energi listrik; 10) Melakukan langkah-langkah konservasi energi/penghematan energi yang sifatnya "housekeeping" (langkah penghematan tanpa biaya), antara lain: Kampanye "Hemat Energi" melalui himbauan, pengumuman atau aturan yang harus dijalankan oleh segenap komponen perusahaan, Melakukan "rescheduling" (penjadwalan produksi) dengan mengalihkan penggunaan listrik pada saat WBP ke LWBP, sehingga menurunkan biaya listrik dan terhindar dari "disinsentif" yang dikenakan oleh PLN, Pemasangan pengendali kecepatan motor pada mesin produksi untuk menghemat pemakaian listrik melalui menekan arus *starting*, Mengganti lampu-lampu TL dengan CFL, Pemasangan alat ukur dan instrumen pembantu untuk memonitor fungsi alat dan pemakaian energinya bagi pelanggan instansi dan perusahaan

Dengan menerapkan model konservasi energi, diperoleh kurang lebih 12 persen dari total energi yang dikonsumsi. Perhitungan ini juga dilengkapi dengan analisis kelayakan (*Feasibility Study*), LCC dan *Cash Flow*.

## IV. KESIMPULAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam mengembangkan model konservasi antara lain: a) menentukan jenis tarif dan kapasitas langganan; b) mengamati pola pemakaian; c) mengamati jenis beban; d) melakukan analisis teknis; dan e) melakukan analisis kelayakan
- 2) Model konservasi yang tepat disesuaikan dengan jenis tarif, kapasitas daya, dan jenis beban;
- 3) Faktor-faktor yang berpengaruh dalam pengembangan model konservasi adalah faktor human dan teknologi
- 4) Penerapan model konservasi akan memberikan potensi penghematan 12 % dari pemakaian energi total.
- 5) Berkaitan dengan model konservasi yang tidak memerlukan biaya atau (biaya rendah), PEMDA seyogyanya mensosialisasikannya secara efektif dan komunikatif ke masyarakat, terutama instansi pemerintah.

### 4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disarankan antara lain:

- 1) Perlu dilakukan sosialisasi kepada masyarakat tentang model konservasi energi yang tepat sesuai dengan jenis tarif, kapasitas daya dan jenis beban.
- 2) Himbauan hemat energi perlu dilakukan secara berkala.
- 3) Perlu dilakukan audit energi bagi konsumen listrik yang menggunakan daya listrik cukup besar (instansi pemerintah, dunia usaha, dan dunia industri)

## V. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pertambangan dan Energi. 1996. *Buku Panduan Teknis Konservasi Energi, Buku 14*. Jakarta: Direktorat Jenderal Listrik dan Pengembangan Energi Departemen Pertambangan dan Energi.
- . *Data Energi di Sektor Rumah Tangga, Sektor Transportasi, Sektor Industri, Energi Minyak Bumi dan Energi Batubara*. Available on line at [www.esdm.go.id](http://www.esdm.go.id). Didownload: 3 Januari 2009.
- Ditjen Listrik dan Pemanfaatan Energi. 2004. *Pengembangan Pemanfaatan Energi Alternatif*. Makalah Disampaikan Pada Diskusi di P2E-LIPI dengan tema Pengembangan Sumber Daya Energi Alternatif: Upaya Mengurangi Ketergantungan Terhadap Minyak.
- Dominick Salvatore. 2000. *Managerial Economics*. Fordham University.
- Elyza, Ryzka. 2006. *Menghemat Energi Pada Industri Perhotelan*. Available on line at: <http://cdc.eng.ui.ac.id/article/articleview/2525/1/41/>. Didownload: 3 Januari 2008.
- Hidayat, Agus Syarif. 2005. *Konsumsi BBM dan Peluang Pengembangan Energi Alternatif*. Majalah Inovasi On Line. Edisi Vol.5/XVII/ November 2005.
- Hutomo, Mardi Y. 2000. *Pemberdayaan Masyarakat dalam Bidang Ekonomi: Tinjauan Teoritik dan Implementasi*. Naskah Seminar Sehari Pemberdayaan Masyarakat yang diselenggarakan Bappenas, tanggal 6 Maret 2000 di Jakarta.
- Kusumastanto, Tridoyo, dkk. 2008. *Good Governance Dalam Pengelolaan Energi Dan Sumberdaya Mineral*. Available on line at: [www.tridoyo.blogspot.com](http://www.tridoyo.blogspot.com). Didownload: 3 Januari 2009
- Proyek Pembinaan dan Pengembangan Konservasi Energi. 1997. *Hemat Listrik*. Jakarta: Ditjen Listrik dan Pengembangan Energi.
- Purnomo Yusgiantoro. 2000. *Ekonomi Energi, Teori dan Praktik*. Jakarta: LP3ES
- Roem, Prasetyo. 2004. *Beberapa Cara Baru Penghematan Energi Listrik*. Tidak Diterbitkan.

## VI. BIODATA PENULIS

**Nurhening Yuniarti, S.Pd., MT.** lahir di Bantul pada tanggal 9 Juni 1975. Penulis saat ini tercatat sebagai salah satu staf pengajar di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

# STUDI PENERAPAN *GREEN BUILDING* PADA INDUSTRI KONSTRUKSI DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (TINJAUAN PADA ASPEK PASAR *GREEN BUILDING*)

Oleh : *Wulfram I. Ervianto*

## ABSTRAK

Selama berabad-abad sebagian manusia berasumsi seolah-olah mempunyai kebebasan dalam memanfaatkan sumberdaya alam dan lingkungan semaksimal mungkin. Anggapan antroposentris tersebut ternyata telah menimbulkan permasalahan berupa pencemaran dan kerusakan lingkungan. Kompleksitas bekerjanya antara alam dengan berbagai faktor lingkungannya menjadi sesuatu yang sangat penting jika manusia akan terus memanfaatkan sumberdaya alam dan lingkungan hidup tanpa merusaknya. Pada saat ini kondisi alam dan lingkungan telah banyak mengalami berbagai perubahan, yang ditenggerai sebagian besar penyebabnya adalah akibat ulah manusia. Hal ini dikuatkan dengan adanya informasi meningkatnya suhu permukaan bumi. Beberapa penyebab timbulnya berbagai masalah lingkungan diantaranya adalah: overpopulasi; overkonsumsi; distribusi penduduk; keyakinan bahwa teknologi akan dapat menyelesaikan semua masalah; kemiskinan; pandangan dan perilaku antroposentris (*human centered*), bukan pandangan biosentri (*bio centered*).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang penerapan konsep *green building* di industri jasa konstruksi terutama dalam perspektif pasar *green building*. Penelitian dilakukan menggunakan instrumen pengumpul data berupa kuisisioner dengan cakupan wilayah di Daerah Istimewa Yogyakarta. Analisis data yang digunakan adalah analisis diskriptif.

Posibilitas penerapan *green building* adalah: (a) Penerapan konsep *green building* cukup signifikan terhadap pertumbuhan penjualan bagi perusahaan; (b) Komitmen perusahaan terhadap konsep *green building* cukup tinggi, hal ini didasarkan pada kepedulian terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan ekosistem; (c) Penerapan konsep *green building* dianggap signifikan mampu memberikan manfaat pada masa mendatang dengan cara penggunaan berbagai material ramah lingkungan; (d) Dengan menerapkan konsep *green building* perusahaan akan menjadi bagian dari industri yang bermanfaat bagi lingkungan. Penyebab diterapkan konsep *green building* berdasarkan pertimbangan lingkungan adalah: (a) Semakin langkanya sumber daya alam; (b) Melindungi lingkungan; (c) Mengurangi perubahan iklim dan emisi karbon; (d) Kewajiban moral; (e) Minimalikan dampak negatif ekologis dari bangunan hijau; (f) Peningkatan kualitas lingkungan dalam ruang dan sindrom gedung tinggi; (g) Kehidupan dan kesehatan yang lebih baik; (h) Mendukung ekonomi lokal; (i) Estetika; (j) Pembelanjaan dan kepedulian lingkungan yang ditingkatkan

Kata kunci : pemanasan global, *green building*, industri jasa konstruksi

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu dan teknologi dalam pembangunan mengalami kemajuan pesat, hal ini ditandai dengan semakin singkat waktu yang dibutuhkan dalam membangun berbagai fasilitas fisik. Tanpa mengesampingkan aspek mutu bangunan, capaian batasan biaya pelaksanaan pembangunan pun jarang dilampaui. Kondisi ini tak lepas dari ketersediaan sumberdaya yang mumpuni, baik tenaga ahli maupun peralatan yang dibutuhkan selama proses membangun.

Perkembangan konsep dalam perancangan bangunan dalam beberapa tahun terakhir ini sedikit demi sedikit mengalami perubahan orientasi. Perubahan orientasi ini disikapi dikarenakan maraknya bencana di sepanjang tahun, pada musim kemarau bencana kekeringan muncul dan pada musim hujan bencana banjir datang. Beberapa aspek yang dicurigai sebagai penyebabnya adalah telah terjadi ketidakseimbangan pada alam yang kemungkinan disebabkan oleh aktifitas manusia dalam menyediakan berbagai fasilitas dalam bentuk pembangunan fisik. Cara pandang seperti hal tersebut diatas dimana perancang mengesampingkan aspek lingkungan disebut dengan cara konvensional.

"Mengapa dalam membangun sebaiknya fokus pada lingkungan?" Sebuah pertanyaan yang harus direspon oleh pengelola pembangunan. Akhir-akhir ini, akibat aktivitas manusia telah dirasakan seluruh makhluk hidup dimuka bumi ini dengan ditandainya suhu global yang meningkat, krisis energi, timbulnya bencana yang diyakini disebabkan oleh ketidakstabilan lingkungan sebagai akibat dari kegiatan pembangunan.

Pada kenyataannya, membangun sebuah bangunan tidak dapat mengabaikan faktor lingkungan, pembangunan yang berorientasi pada lingkungan dipercaya dapat mengurangi ketidakstabilan lingkungan. Para pihak yang

terlibat dalam pengelolaan sebuah proyek sudah sepantasnya memasukkan faktor lingkungan sebagai salah satu pertimbangan dalam setiap pengambilan keputusan, baik itu regulator maupun eksekutor.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas sudah sepantasnya terdapat informasi yang tepat tentang penggunaan konsep *green building* dalam proyek konstruksi.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah mendapatkan informasi tentang implementasi dan pemahaman konsep *green building* dalam proyek konstruksi.

### 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah: pertama, untuk mendapatkan informasi awal tentang *green building* dan kemudian digunakan sebagai dasar untuk menggali potensi lebih lanjut. Kedua, sebagai informasi bagi pengelola proyek konstruksi tentang implementasi *green building*.

### 1.5 Tinjauan Pustaka

#### 1.5.1 Sistem Pengelolaan Green

*Green construction* hanya akan terjadi manakala seluruh karakter *green building* dipersyaratkan dalam dokumen kontrak, kontraktor sebagai pihak penyedia jasa bersifat pasif dan terfokus pada pemenuhan apa yang dipersyaratkan dalam rencana proyek dan spesifikasi. Posisi kontraktor dalam sistem pengelolaan proyek menjadi sangat tidak menguntungkan untuk menjadi pihak yang aktif dalam mewujudkan *green construction*. Kontraktor sebagai pihak yang mempunyai tanggung jawab sosial dalam menjalankan profesinya akan berpartisipasi aktif dalam mewujudkan *green construction* dengan beberapa alasan (Glavinich T.E., 2008): (a) pengguna jasa mensyaratkan penyedia jasa/pemasok berorientasi terhadap lingkungan dan menyediakan semua

material dan jasa yang ramah terhadap lingkungan, termasuk didalamnya kontraktor yang proaktif terhadap lingkungan.; (b) Kontraktor yang ada di lapangan termasuk seluruh karyawannya mempunyai komitmen terhadap lingkungan dan mengutamakan cara bekerja yang ramah terhadap lingkungan, sehingga mampu memberikan kontribusi dalam mencari solusi bukan malah menjadi sumber masalah; (3) Kontraktor bertanggung jawab atas pemenuhan undang-undang lingkungan dan regulasi yang ditetapkan; (4) meningkatnya *overhead cost* sebagai usaha untuk pemenuhan undang-undang tentang lingkungan serta regulasi yang ditetapkan dengan cara mengalihkan risiko kepada pihak ketiga/pihak asuransi; (5) meningkatnya kepedulian masyarakat terhadap lingkungan akan menyebabkan pemerintah menetapkan regulasi yang semakin ketat terhadap seluruh industri termasuk jasa konstruksi yang tidak proaktif terhadap lingkungan.

### 1.5.2 Pengertian *Green Construction*

*Green construction* dapat didefinisikan (Glavinich T.E., 2008): *Green construction is a planning and managing a construction project in accordance with the contract document in order to minimize the impact of the construction process on the environment.*

Dalam definisi tersebut menempatkan kontraktor untuk berperan proaktif peduli terhadap lingkungan, serta selalu meningkatkan efisiensi dalam proses konstruksi, konservasi energi, air, dan sumberdaya lainnya selama masa konstruksi serta meminimalisasi material sisa konstruksi.

Tujuan dari *sustainable construction* adalah (Conceil International du Batiment, 1994) :

*“creating and operating a healthy build environment based on resource efficiency and ecological design”*

### 1.5.3 *Green Construction* Tanpa *Green Design*

Jika pemilik proyek menghendaki bangunan yang ramah lingkungan maka sejak tahap awal tim perencana bangunan sudah harus mengimplementasikan konsep-konsep *green building* dalam perencanaannya. Terlepas apakah kontraktor terlibat dalam proses perencanaan atau tidak tetapi tujuan utamanya adalah merealisasikan bangunan sesuai dengan keinginan pemilik proyek dalam batasan waktu dan biaya. Keahlian kontraktor dalam perencanaan pelaksanaan dan pengaturan selama proses konstruksi termasuk proses pengadaan material, tenaga kerja dan peralatan dalam usaha menyelesaikan seluruh pekerjaan, terlepas dikerjakan sendiri atau oleh pihak ketiga pada pekerjaan yang spesifik. Kontraktor tetap harus bertanggung jawab selama proses konstruksi berlangsung dan bertindak proaktif peduli terhadap lingkungan dan tetap berorientasi pada *green construction* tanpa melihat perencanaan yang *green* atau tidak.

### 1.5.4 Kontraktor *Green*

Menjadi kontraktor *green* dalam menjalankan profesinya harus ditumbuhkan dan ditanamkan menjadi bagian dalam budaya perusahaan. Fokus dari kontraktor *green* tidak hanya terkonsentrasi pada kegiatan di lapangan dalam merealisasikan fisik bangunan saja, namun juga harus ditumbuhkan dalam lingkungan kantor, misalnya melakukan *recycled* kertas bekas fotocopy, penggunaan lampu hemat energi, penggunaan sensor, penggunaan alat perkantoran hemat energi, pemilihan kendaraan operasional berorientasi pada konsumsi energi.

### 1.5.6 *Delivery System* Dalam Proyek Konstruksi

Berbagai cara pengelolaan proyek yang dimungkinkan adalah: (a) Metoda kontrak umum; (b) Metoda kontrak terpisah; (c) Metoda kontak rancang bangun; (d) Metoda swakelola; (e)

Metoda manajemen konstruksi. Jika dicermati lebih lanjut dari kelima metoda kontrak tersebut dapat dibedakan menjadi beberapa kelompok, yaitu: (a) *design-bid-build*, tujuan utama dari metoda ini adalah diperoleh biaya yang cukup rendah, proses seleksi berbagai pihak dilakukan oleh pemilik proyek. Metoda yang termasuk dalam kelompok ini adalah metoda kontrak umum dan kontrak terpisah; (b) *construction management*, pemilik proyek mengadakan kontrak dengan konsultan manajemen konstruksi, perencana dan kontraktor, dimana setiap kontrak terpisah satu sama lain; (c) *design-build*, metoda ini hanya terdapat satu kontrak antar pemilik proyek dengan pihak penyedia jasa yang mempunyai kepakaran dalam perencanaan dan pelaksanaan.

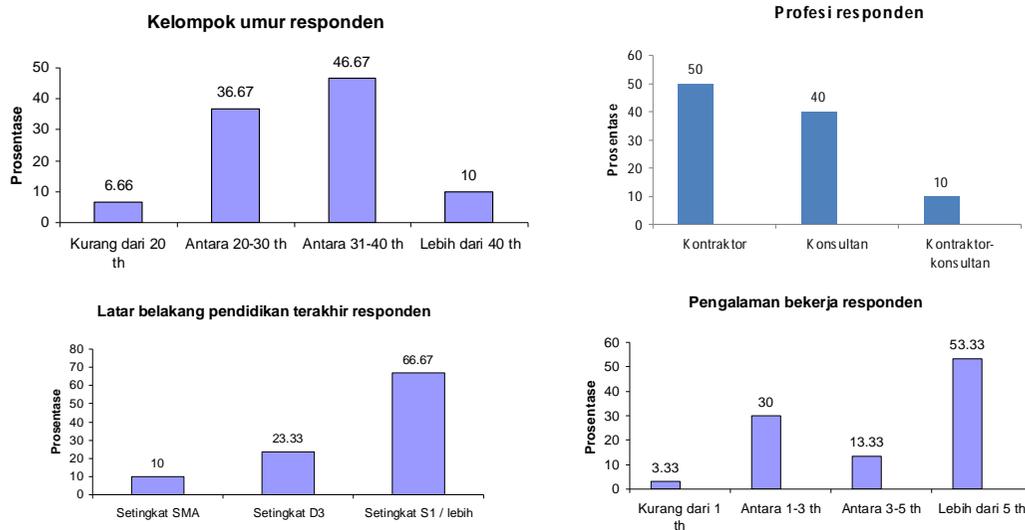
## II. METODOLOGI

### 2.1. Desain Penelitian

Dalam usaha untuk mendapatkan apa yang ada dalam tujuan penelitian maka tahap pertama adalah mendapatkan sejumlah data yang berasal dari berbagai pihak, yaitu: konsultan, kontraktor, pemilik proyek, produsen dan pihak lain yang berkompeten dalam green building. Data diharapkan berasal dari Daerah Istimewa Yogyakarta. Data yang telah terkumpul dipilah-pilah dan kemudian dianalisis secara analisis deskriptif.

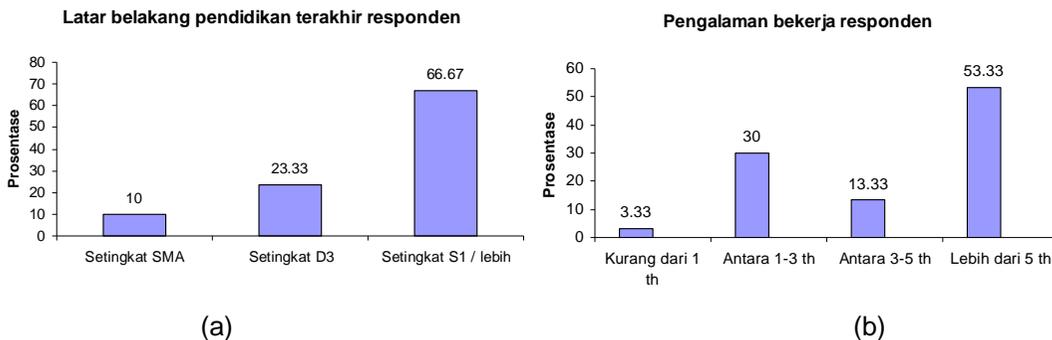
### 2.2 Populasi Penelitian

Responden dalam penelitian ini adalah kontraktor dan konsultan perencana yang berdomisili di Daerah Istimewa Yogyakarta sebanyak 30 responden. Adapun profil responden adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Profil Responden

Sebagian besar kelompok umur responden adalah antara umur 31-40 tahun, responden cukup berpengalaman dalam menangani proyek *green building*.



Gambar 2. (a) Latar belakang pendidikan terakhir, (b) Pengalaman bekerja

### III. HASIL KAJIAN

#### 3.1 Deskripsi Hasil Penelitian

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan kuisioner yang berupa pernyataan tentang pasar *green building*. Dalam menajagi kemungkinan penerapan konsep *green building* di industri konstruksi diperoleh informasi sebagai berikut:

- Keterlibatan responden dalam proyek yang menggunakan produk 'hijau', disain atau elemen *green building* adalah lebih dari 50% responden pernah terlibat dalam proyek yang menggunakan produk 'hijau'.
- Besar pertumbuhan penjualan yang diharapkan bagi perusahaan dari implementasi *green building* adalah 33% responden menyatakan signifikan.
- Tingkatan komitmen perusahaan terhadap konsep *green building* adalah sebagian besar responden yaitu 53.33% menyatakan cukup tinggi. Hal ini didasarkan pada kepedulian terhadap lingkungan sekitar agar tidak terjadi kerusakan lingkungan yang dapat menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan ekosistem.
- Dampak positif yang diharapkan dari implementasi konsep *green building* terhadap keuntungan di masa datang adalah sebesar 50% responden menyatakan signifikan. Penerapan

konsep *green building* dianggap mampu memberikan manfaat pada masa mendatang dengan cara penggunaan berbagai material ramah lingkungan.

- Alasan perusahaan terlibat dalam implementasi *green building* adalah dengan menerapkan konsep ini, perusahaan akan menjadi bagian dari industri yang bermanfaat bagi lingkungan, hal ini dinyatakan oleh sebanyak 17 responden.

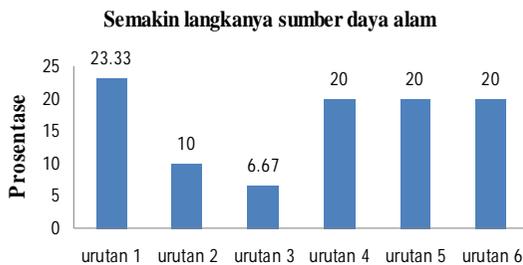
Dalam usaha mendapatkan informasi tentang penyebab penyedia jasa ingin menerapkan konsep *green building* yang didasarkan pada tingkat kepentingan adalah sebagai berikut:

- Rendahnya biaya operasional, tujuan dari perancangan hunian yang sejuk dan nyaman tanpa pendingin ruangan di daerah tropis dapat dilakukan dengan cara: (a) mereduksi temperatur internal; (b) maksimalkan ventilasi untuk efektivitas evaporasi; (c) proteksi terhadap sinar matahari dan hujan. Penggunaan ventilasi alami secara langsung dapat menyebabkan penghematan biaya energi, tidak demikian halnya dengan upaya kenyamanan buatan dibutuhkan energi untuk mengaktifkan sehingga diperlukan biaya energi. Hal lain yang dapat dilakukan adalah dengan cara pembuatan penahan panas (*shading*) yang berfungsi sebagai sirip penahan

- panas yang bertujuan untuk mengurangi meningkatnya suhu (Aris, 2008).
- b. "Nilai bangunan lebih tinggi", implementasi konsep *green building* pada bangunan dapat dilakukan dengan cara menggunakan material bangunan yang tepat, efisien, dan ramah lingkungan serta berorientasi pada minimalisasi kontaminasi terhadap lingkungan, mengurangi sumber daya alam tak terbarukan dengan optimalisasi bahan baku alternatif, dan menghemat penggunaan energi secara keseluruhan.
  - c. "Biaya *lifetime* yang lebih rendah", biaya yang dibutuhkan untuk operasional bangunan menjadi lebih rendah dikarenakan penggunaan material/peralatan yang ramah lingkungan. Misalnya pemakaian pendingin ruangan yang telah diretrofit dengan cara mengganti refrigeran dari Freon (CFC) ke hidrokarbon. Pemakaian hidrokarbon menyebabkan pengurangan efek gas rumah kaca dan pemanasan global karena hidrokarbon tidak bereaksi dengan ozon. Air Conditioning dengan kekuatan 1.5 PK (tenaga kuda) yang telah diretrofit menunjukkan penurunan amphere sebesar 24%, dengan demikian terjadi penurunan pemakaian energi listrik. Retrofit tidak hanya berdampak positif bagi lingkungan, tetapi juga menghemat energi dan biaya listrik.
  - d. "*Return on investment* yang lebih tinggi", produk *green* biasanya dikenal lebih mahal hal ini disebabkan karena penggunaan material bangunan ramah lingkungan mempunyai kecenderungan harganya lebih tinggi daripada yang tidak ramah lingkungan. Oleh karenanya tingkat pengembalian investasi produk *green* akan lebih lama dibanding produk konvensional.
  - e. "Membantu perubahan pasar", implementasi konsep *Green building* lebih baik dibandingkan konvensional dengan pertimbangan: (a) desain bangunan hemat energi; (b) kualitas bangunan lebih baik; (c) efisiensi bahan dan material ramah lingkungan. Salah satu contohnya adalah dikembangkannya atap-atap bangunan menjadi taman atap (*roof garden, green roof*) yang memiliki nilai ekologis tinggi dan diyakini mampu menurunkan suhu udara, mereduksi pencemaran, dan bertambahnya ruang hijau.
  - f. "Produktifitas dan pendapatan staf", disain rancang bangunan memperhatikan banyak bukaan untuk memaksimalkan sirkulasi udara dan cahaya alami. Sedikit mungkin menggunakan penerangan lampu pada siang hari dan tanpa menggunakan pendingin ruangan, dengan memaksimalkan ventilasi diyakini penghuni bangunan akan merasa lebih nyaman sehingga produktivitas akan lebih baik.
  - g. "Meningkatkan nilai pemasaran", cepat atau lambat konsumen akan memilih bangunan yang sehat dan rendah operasionalnya.
  - h. "Mengurangi pertanggungjawaban dan resiko", secara rasional apabila penghuni bangunan tinggal dalam bangunan yang sehat tidak menimbulkan racun serta kontaminasi bahan-bahan berbahaya maka dengan sendirinya risiko terjangkitnya berbagai penyakit akan lebih rendah.
  - i. Keterlibatan responden dalam *green building*, sebanyak tujuh responden tidak tahu tentang konsep *green building* dikarenakan konsep *green building* merupakan konsep baru di Indonesia.
- Dilihat dari aspek positif *green building* bagi lingkungan sekitar dan juga untuk kesehatan, sehingga sudah seharusnya masyarakat mulai beralih ke konsep *green building*.
- Pendapat para penyedia jasa dalam penerapan *green building* ber-

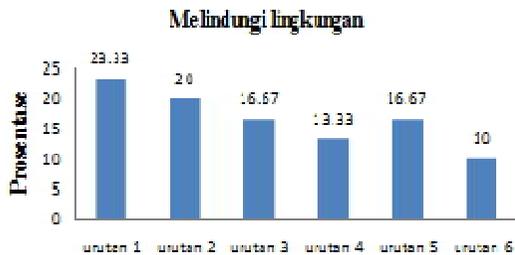
dasarkan pertimbangan lingkungan adalah sebagai berikut:

- a. Presentase terbesar dari pernyataan "semakin langkanya sumber daya alam" adalah 23.33%.



Gambar 3. Semakin Langkanya Sumber Daya Alam

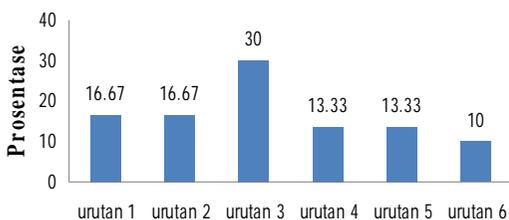
- b. Presentase terbesar dari pernyataan "melindungi lingkungan" adalah 23.33%.



Gambar 4. Melindungi Lingkungan

- c. Presentase terbesar dari pernyataan "mengurangi perubahan iklim dan emisi karbon" adalah 30%.

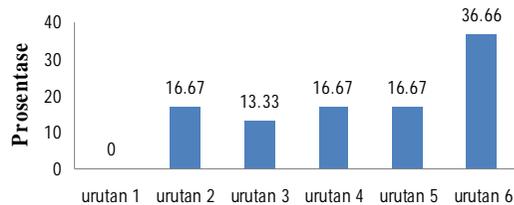
Mengurangi perubahan iklim dan emisi karbon



Gambar 5. Mengurangi Perubahan Iklim dan Emisi Karbon

- d. Presentase terbesar dari pernyataan "kewajiban moral" adalah 36.66%.

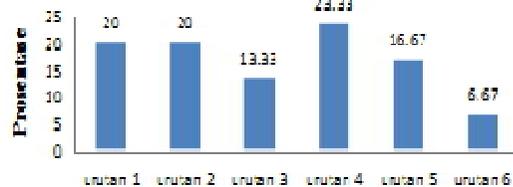
Kewajiban moral



Gambar 6. Kewajiban Moral

- e. Presentase terbesar dari pernyataan "meminimalisir dampak negatif ekologis dari bangunan hijau" adalah 23.33%.

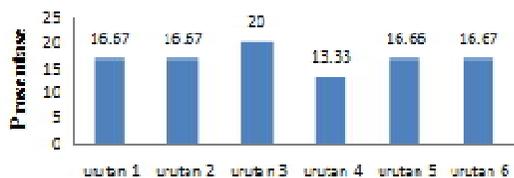
Meminimalisir dampak negatif ekologis dari bangunan hijau



Gambar 7. Presentase Meminimalisir Dampak Negatif Ekologis Dari Bangunan Gedung

- f. Presentase terbesar dari pernyataan "peningkatan kualitas lingkungan dalam ruang dan sindrom gedung tinggi" yaitu sebesar 20%.

Peningkatan kualitas lingkungan dalam ruang dan sindrom gedung tinggi



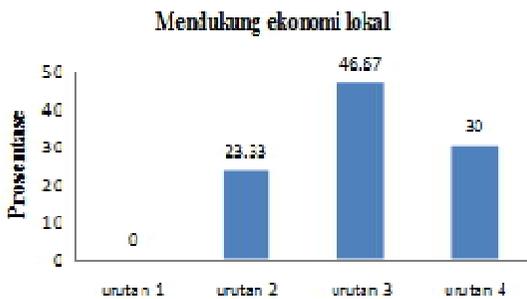
Gambar 8. Presentase Peningkatan Kualitas Lingkungan dalam Ruang dan Sindrom Gedung Tinggi

- g. Presentase terbesar dari pernyataan kehidupan dan kesehatan yang lebih baik yaitu sebesar 53.33%.



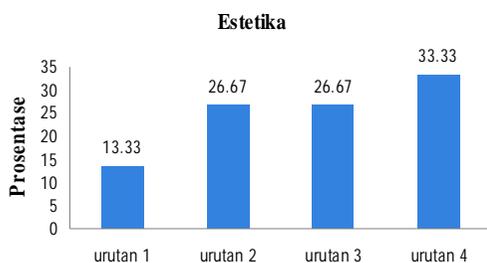
Gambar 9. Prosentase Kehidupan dan Kesehatan yang Lebih Baik

- h. Prosentase terbesar dari pernyataan "mendukung ekonomi lokal" yaitu sebesar 46.67%.



Gambar 10. Prosentase Mendukung Ekonomi Lokal

- i. Prosentase terbesar dari pernyataan "estetika" yaitu sebesar 33.33%.



Gambar 11. Estetika

- j. Prosentase terbesar dari pernyataan "pembelanaan dan kepedulian lingkungan yang ditingkatkan" yaitu sebesar 36.66%.



Gambar 12. Pembelanaan dan Kepedulian Lingkungan yang Ditingkatkan

#### IV. KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis dari data, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Posibilitas penerapan *green building* adalah :

- 1) Penerapan konsep *green building* cukup signifikan terhadap pertumbuhan penjualan bagi perusahaan.
- 2) Komitmen perusahaan terhadap konsep *green building* cukup tinggi, hal ini didasarkan pada kepedulian terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan ekosistem.
- 3) Penerapan konsep *green building* dianggap signifikan mampu memberikan manfaat pada masa mendatang dengan cara penggunaan berbagai material ramah lingkungan.
- 4) Dengan menerapkan konsep *green building* perusahaan akan menjadi bagian dari industri yang bermanfaat bagi lingkungan.

- b. Penyebab diterapkannya konsep *green building* berdasarkan pertimbangan lingkungan adalah:

- 1) Semakin langkanya sumber daya alam.
- 2) Melindungi lingkungan.
- 3) Mengurangi perubahan iklim dan emisi karbon.
- 4) Kewajiban moral.
- 5) Minimalkan dampak negatif ekologis dari bangunan hijau.

- 6) Peningkatan kualitas lingkungan dalam ruang dan sindrom gedung tinggi.
- 7) Kehidupan dan kesehatan yang lebih baik.
- 8) Mendukung ekonomi lokal.
- 9) Estetika.
- 10) Pembelanjaan dan kepedulian lingkungan yang ditingkatkan.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- Choesin D., Taufikurahman, Esyanti R (2004). *Pengetahuan Lingkungan*, Penerbit ITB, Bandung
- Frick H., Suskiyanto B. (2007). *Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Glavinich T.E., (2008). *Contractors Guide to Green Building Construction: Management, Project Delivery, Documentation, and Risk Reduction*, John Wiley.
- Haselbach L. (2008). *The Engineering Guide to LEED–New Construction*. Mc Graw Hill, New York.
- Kibert C.J., 2008, *Sustainable Construction*, John Wiley & Sons, Inc.Hoboken, New Jersey
- Krusce P et al. (1982). *Oekologisches Bauen Wesibaden*, Bauverlag.
- Messmer, Maja, Erika.(1996). *Pemanasan Global*. Malang.
- Vale, Brenda, Robert. (1996). *Green Architecture, Thames and Hudson*, London

## VI. BIODATA PENULIS

**Ir. Wulfram I. Evianto, MT.** menyelesaikan pendidikan S1 TS Konstruksi Universitas Atma Jaya Yogyakarta pada tahun 1990, dan Program Pasca Sarjana S2 Konsentrasi Manajemen dan Rekayasa Konstruksi Institut Teknologi Bandung pada tahun 1997. Penulis saat ini tercatat sebagai Ketua Program Magister Teknik Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Beberapa penelitian dan karya ilmiah yang telah dihasilkan dan dimuat dalam beberapa jurnal antara lain: (1) Studi Tanggung Jawab Keterlambatan dalam Proyek Konstruksi, Jurnal Wahana Teknik, (2) Studi Prakiraan Kebutuhan Tulangan Elemen Struktural Bangunan Gedung, (3) *Formwork* Sebagai Media Pembentuk Beton Bertulang, (4) Studi Kecepatan Erection Balok Girder Pada Janti *Fly Over* Yogyakarta, dan masih banyak penelitian yang lain.

Selain itu, penulis juga telah menghasilkan beberapa judul buku antara lain: (1) Cara Tepat Menyusun Anggaran Biaya Proyek, (2) Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi - Beton Pracetak dan Bekisting, (3) Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Revisi, (4) Teori dan Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi, (5) Manajemen Proyek Konstruksi, dan (6) Mekanika Statik Tertentu.

# POTENSI EKSTRAK SIRIH MERAH (*PIPER CROCATUM* RUIZ & PAV.) SEBAGAI ANTIKANKER

Oleh : *Evy Yulianti, Tutiek Rahayu, Ixora Sartika Mercuriani*

## ABSTRAK

Sirih merah (*Piper crocatum*) yang dikenal sebagai tanaman hias yang eksotis, ternyata bermanfaat untuk mengobati berbagai macam penyakit, salah satunya adalah kanker. Dalam daun sirih merah terkandung senyawa fitokimia yakni alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid yang berpotensi sebagai antikanker.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak etanolik daun sirih merah sebagai antikanker pada sel kanker payudara, T47D. Ekstraksi serbuk daun sirih merah (*Piper crocatum*) dilakukan dengan menggunakan etanol 70%. Pengamatan sitotoksik untuk mendapatkan nilai  $IC_{50}$  dan penghambatan proliferasi sel dilakukan dengan menggunakan metode MTT.

Hasilnya menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak etanolik daun sirih merah (*Piper crocatum*) (7,8125-500  $\mu\text{g/mL}$ ) dapat menghambat pertumbuhan sel ( $IC_{50}$  123,18  $\mu\text{g/mL}$ ). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanolik daun sirih merah (*Piper crocatum*) berpotensi sebagai antikanker

Kata kunci : sirih merah (*Piper crocatum*), antikanker

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman dan kemajuan teknologi menyebabkan banyak perubahan dalam kehidupan masyarakat. Perubahan tersebut menimbulkan berbagai macam masalah kesehatan yang membutuhkan penanganan serius, salah satunya adalah kanker. Saat ini pengobatan alternatif dengan menggunakan bahan obat dari tumbuhan semakin meningkat. Dalam pengobatan untuk mengatasi masalah kanker, masyarakat di Indonesia banyak yang menggunakan ramuan atau jamu tradisional yang berasal dari tanaman obat. Jenis tanaman yang termasuk dalam kelompok tanaman obat mencapai lebih dari 1000 jenis, salah satu

tanaman obat yang banyak tumbuh di Indonesia yang akhir-akhir ini banyak dimanfaatkan adalah sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) (Syukur dan Hernani, 1999).

Sirih merah yang dikenal sebagai tanaman hias yang eksotis, ternyata bermanfaat untuk mengobati berbagai macam penyakit. Sirih merah dapat dipakai untuk mengobati diabetes, hipertensi, kanker payudara, peradangan, hepatitis, ambeien, asam urat, maag, luka dan lain-lain. Pemanfaatan sirih merah dilakukan dengan cara mengkonsumsi daunnya, atau diekstrak terlebih dahulu untuk mengambil bahan aktif (Bayoo, 2006; Sudewo, 2005).

Penelitian terhadap tanaman sirih merah sampai saat ini masih sangat kurang terutama dalam pengembangan

sebagai bahan baku untuk biofarmaka (Manoi, 2007). Beberapa penelitian yang sudah dilakukan adalah Potensi Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) Sebagai Antioksidan. Penelitian mengenai potensi sirih merah sebagai anti kanker belum pernah dilakukan. Kegunaan dan potensi sirih merah yang sangat luas memberikan dorongan dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai potensi sirih merah sebagai antikanker.

## 1.2 Rumusan Masalah

Sirih merah (*Piper crocatum*) banyak digunakan masyarakat sebagai salah satu obat tradisional untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit, salah satu potensi yang diakui adalah berkhasiat mencegah dan menyembuhkan kanker, untuk itu maka perlu dilakukan penelitian untuk menjawab masalah apakah sirih merah (*Piper crocatum*) mempunyai efek anti kanker.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi sirih merah (*Piper crocatum*) sebagai anti kanker

## 1.4 Manfaat

Hasil positif dari penelitian ini diharapkan dapat membawa manfaat untuk pembuktian ilmiah bahwa sirih merah (*Piper crocatum*) dapat digunakan sebagai alternatif dalam pengobatan kanker dan memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan sirih merah sebagai obat alternatif yang salah satunya adalah untuk mengobati kanker. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan obat anti kanker yang lebih efektif.

# II. METODOLOGI

## 2.1. Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan bersifat eksperimental murni dengan memberikan delapan macam konsentrasi ekstrak yang berbeda untuk diujikan pada kultur sel kanker dengan tujuan mengetahui

potensi ekstrak sirih merah sebagai anti kanker. Pada masing-masing perlakuan dilakukan 5 kali pengulangan.

## 2.2. Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan sirih merah (*Piper crocatum*) sebagai objek penelitian.

## 2.3. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan: daun sirih merah (*Piper crocatum*), *Dimethyl Sulfoxide* (DMSO), *aquades*, *metanol*, sel kanker payudara T47D, fetal bovine serum (FBS) 10%, Fungizone 0,5%, Penstrep 2%, *Dulbecco's Modified Eagle Medium* (DMEM), SDS 10% dalam HCl 0,01N, *Phosphate Buffer Saline* (PBS), tripsin, *3-[4,5-dimethylthiazol-2-yl]-2,5-diphenyl-tetrazolium bromide* (MTT), LAF, botol *Flash* kultur, tabung konikal, pipet tetes, mikropipet, *blue tip*, *tissue*, tabung *erlenmeyer*, inkubator, mikroskop *inverted*, hemositometer, *plate 96 well*, blender, *rotary vacum evaporator*, timbangan analitik, *ELISA reader*.

## 2.4. Langkah Penelitian

### 2.4.1 Ekstraksi daun sirih

Daun sirih dicuci bersih lalu diangin-anginkan, kemudian dikeringkan dengan oven dengan suhu 40°C sampai kering, kemudian dihaluskan sampai menjadi serbuk, yang kemudian dimaserasi dengan larutan etanol 70% dan diambil filtratnya dengan penyaringan. Hasil saringan diuapkan dalam *rotary vacum evaporator* dengan suhu 40°C. Ekstrak dari daun diencerkan dengan DMSO. Stok konsentrasi ekstrak daun sirih yang akan divariasikan adalah mulai dari 1000 µg/mL, 500 µg/mL, 250 µg/mL, 125 µg/mL, 62,5 µg/mL, 31,25 µg/mL, 15,625 µg/mL, 7,8125 µg/mL dengan cara ditimbang sampel seberat 20 mg dan dilarutkan dalam 100 µL DMSO. Kemudian tambahkan 900 µL media kultur sehingga didapatkan konsentrasi 20.000µg/mL. Selanjutnya dibuat seri kadar sesuai yang diinginkan.

## 2.4.2 Pengujian pada kultur Sel

- 1) Membuat media  
Dimasukkan 10% FBS, 0,5 % Fungizone, 2 % Penstrep dan DMEM sampai 100 mL ke dalam botol steril.
- 2) Memanen sel  
Media dalam flash kultur diambil dengan pipet tetes sampai habis, kemudian dicuci dengan PBS. Setelah PBS dibuang, ditambah dengan  $\pm 700 \mu\text{L}$  tripsin dan dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu  $37^\circ\text{C}$  selama 5-10 menit. Kemudian diperiksa di bawah mikroskop inverted untuk mengetahui apakah sel sudah terlepas. Setelah itu dimasukkan media dan diresuspensi dengan cara dipipet berulang-ulang dengan hati-hati dan ditampung dalam konikel 15 mL. Diambil sebanyak 10  $\mu\text{L}$  untuk dihitung jumlah selnya dengan hemositometer. Dari hasil perhitungan tersebut, diperlukan  $1 \times 10^4 / 100 \mu\text{L}$  sel untuk masing-masing well untuk pengujian. Sel untuk uji dimasukkan dalam plate 96 well. Plate ini kemudian diinkubasi pada temperatur  $37^\circ\text{C}$  selama 24 jam.
- 3) Uji sitotoksik  
Uji sitotoksik dilakukan dengan menambahkan seri kadar ekstrak sirih merah yang telah ditentukan, yaitu 1000  $\mu\text{g/mL}$ , 500  $\mu\text{g/mL}$ , 250  $\mu\text{g/mL}$ , 125  $\mu\text{g/mL}$ , 62,5  $\mu\text{g/mL}$ , 31,25  $\mu\text{g/mL}$ , 15,625  $\mu\text{g/mL}$ , 7,8125  $\mu\text{g/mL}$  sebanyak 100 $\mu\text{L}$  tiap well. Kemudian diinkubasi pada inkubator  $37^\circ\text{C}$  selama 24 jam.
- 4) Penghitungan sel dengan metode MTT.  
Setelah inkubasi cukup, media dibuang dan ditambah media baru 100 $\mu\text{L}$  per well dan ditambahkan MTT 5 mg/mL sebanyak 10  $\mu\text{L}$  per well. Kemudian diinkubasi 4-6 jam. Reaksi MTT dihentikan dengan

cara memberikan stoper berupa SDS 10% dalam HCl 0,01N sebanyak 100 $\mu\text{L}$  tiap well. Selanjutnya dilakukan inkubasi semalam.

- 5) Pembacaan hasil  
Pembacaan dilakukan dengan Elisa reader pada panjang gelombang 595 nm.

Viabilitas sel dihitung dengan rumus sebagai berikut (Mosmann, 1983):

$$\% \text{ Sel hidup} = (\text{abs P} - \text{abs M}) / (\text{abs K} - \text{abs M}) \times 100\%$$

Abs P = absorbansi sel dengan perlakuan

Abs M = absorbansi kontrol media

Abs K = absorbansi kontrol sel

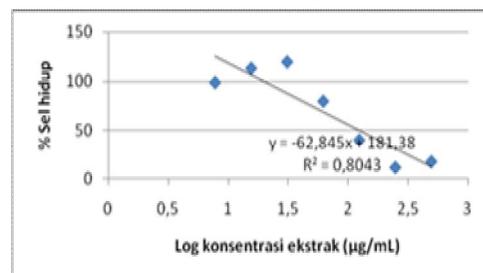
## 2.5. Analisis Data

Data yang diperoleh dihitung  $\text{IC}_{50}$ nya.

## III. HASIL KAJIAN

### 3.1 Hasil

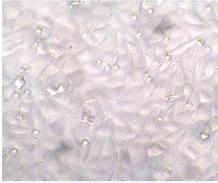
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, yaitu menguji delapan seri kadar sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) pada sel kanker payudara T47D, diperoleh hasil yang terlihat pada grafik hubungan antara konsentrasi sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) dengan % sel hidup sebagai berikut.



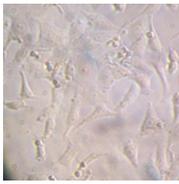
Gambar 1. Hubungan antara konsentrasi sirih merah dengan % sel hidup

Menurut grafik tersebut diperoleh nilai  $\text{IC}_{50}$  yang menunjukkan konsentrasi sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) yang dapat menyebabkan

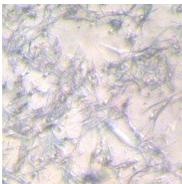
kematian 50% sel kanker, yaitu 123,18 µg/mL.



Gambar 2. Morfologi sel T47D sebelum diberi ekstrak daun sirih merah



Gambar 3. Morfologi sel T47D setelah diberi ekstrak daun sirih merah



Gambar 4. Morfologi sel T47D setelah diberi MTT

Berdasarkan gambaran morfologi tersebut tampak terjadi perubahan pada sel kanker T47D sebelum diberi ekstrak daun sirih merah dan setelah diberi ekstrak daun sirih merah. Perubahan tersebut adalah sel tampak menyusut dan lebih kecil volumenya, yang menunjukkan terjadinya kerusakan sel kanker. Kerusakan yang terjadi pada sel kanker dapat berupa apoptosis maupun nekrosis.

### 3.2 Pembahasan

Uji sitotoksitas digunakan untuk menentukan nilai *inhibition concentration* 50% ( $IC_{50}$ ). Nilai  $IC_{50}$  menunjukkan nilai konsentrasi yang menghasilkan hambatan proliferasi sel 50% dan menunjukkan potensi ketoksikan suatu senyawa terhadap suatu sel. Uji viabilitas sel menggunakan MTT dapat digunakan untuk menunjukkan hubungan antara perlakuan suatu bahan uji dengan

berbagai konsentrasi terhadap kematian sel. Semakin besar konsentrasi bahan uji akan semakin besar tingkat kematian sel. Pada penelitian ini menunjukkan hasil  $IC_{50}$  yaitu 123,18 µg/mL, sehingga ekstrak sirih merah ini berpotensi sebagai antikanker.

Gambaran mikroskopis dari sel kanker setelah diberi perlakuan dengan ekstrak sirih merah memberikan ciri morfologi sel yang menunjukkan adanya kerusakan sel. Kerusakan sel yang terjadi belum diketahui apakah termasuk apoptosis maupun nekrosis. Penelitian ini tidak melakukan pengamatan lebih lanjut apakah yang terjadi pada sel kanker tersebut adalah apoptosis ataupun nekrosis.

Apoptosis biasanya ditandai dengan terjadinya perubahan morfologi yaitu berkurangnya volume sel, penyusutan sel, terjadinya kondensasi kromatin dan adanya badan apoptosis. Penelitian ini hanya menunjukkan gambaran sel yang menyusut dengan volume sel yang mengecil. Tetapi belum bisa dipastikan apakah yang terjadi adalah apoptosis, karena membutuhkan penelitian yang lebih lanjut. Terjadinya kondensasi kromatin dan terbentuknya badan apoptosis hanya dapat dilihat dengan pengecatan khusus, seperti pengecatan May-Grunwald-Giemsa.

Pendekatan terapi kanker menggunakan agen kemopreventif lebih menjanjikan daripada obat antikanker konvensional. Agen kemopreventif sendiri dapat didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menghambat dan menekan proses karsinogenesis pada manusia sehingga pertumbuhan kanker dapat dicegah (Kakizoe, 2003).

Pada terapi kuratif kanker, pengembangan agen kemopreventif didasarkan pada regulasi daur sel termasuk reseptor-reseptor hormon pertumbuhan dan protein kinase, penghambatan angiogenesis, penghambatan enzim siklooksigenase-2 (COX-2), dan induksi apoptosis. Agen kemopreventif mempunyai target aksi spesifik melalui

mekanisme-mekanisme molekuler tersebut. Ketidaknormalan pada daur sel dan regulasi apoptosis, peningkatan enzim COX-2, dan proses angiogenesis hanya terjadi pada sel yang terkena kanker meskipun pada beberapa kasus angiogenesis terjadi pada jantung. Oleh karena itu, agen kemopreventif relatif aman dan tidak berpengaruh pada sel normal (Chang dan Kinghorn, 2001).

Salah satu fenotip abnormal dari sel kanker adalah disregulasi dari kontrol daur sel, yaitu terjadi gangguan mekanisme kontrol sehingga sel akan berkembang tanpa mekanisme kontrol sebagaimana pada sel normal (Gondhowiardjo, 2004). Retinoblastoma (Rb) dan protein p53 sebagai penekan tumor merupakan protein yang berperan penting dalam pengaturan siklus sel sebagai materi antiproliferasi maupun sebagai pengatur proses apoptosis karena adanya kerusakan DNA. Inaktivasi p53 akan mengakibatkan sel berproliferasi secara berlebihan. Efek antiproliferasi dari beberapa senyawa yang berpotensi sebagai antikanker salah satunya adalah melalui kemampuannya menunda daur sel dengan menghambat aktivitas cyclin-CDK maupun protein-protein kinase lainnya. Agen kemopreventif alami, di antaranya adalah flavonoid, dapat menginduksi penghentian fase G1 (Pan *et al.*, 2002). Pengaruh agen kemo-preventif melalui penghambatan siklus sel dapat menyebabkan sel akan berhenti membelah dan proliferasi sel akan berhenti.

Daun sirih merah mengandung senyawa fitokimia yakni alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid (Manoi, 2007). Kandungan kimia lainnya yang terdapat di daun sirih merah adalah minyak atsiri, *hidroksikavicol*, *kavicol*, *kavibetol*, *allylprokatekol*, *karvakrol*, *eugenol*, *p-cymene*, *cineole*, *caryofelen*, *kadimen estragol*, *terpenena*, dan *fenil propada*. Penelitian ini tidak sampai pada tahap mengetahui dan mengisolasi senyawa fitokimia tersebut. Namun berdasarkan hasil penelitian terdahulu,

senyawa flavonoid inilah yang banyak menunjukkan potensinya sebagai anti kanker.

Senyawa flavonoid dapat menghambat proliferasi melalui inhibisi proses oksidatif yang dapat menyebabkan inisiasi kanker. Mekanisme ini diperantarai penurunan enzim xanthin oksidase, siklooksigenase (COX) dan lipooksigenase (LOX) yang diperlukan dalam proses prooksidasi sehingga menunda siklus sel (Ren *et al.*, 2003). Aktivitas antikanker juga ditunjukkan flavonoid melalui induksi apoptosis. Flavonoid menghambat ekspresi enzim topoisomerase I dan topoisomerase II yang berperan dalam katalisis pemutaran dan relaksasi DNA. Inhibitor enzim topoisomerase akan menstabilkan kompleks topoisomerase dan menyebabkan DNA terpotong dan mengalami kerusakan. Kerusakan DNA dapat menyebabkan terekspresinya protein proapoptosis seperti Bax dan Bak dan menurunkan ekspresi protein-protein antiapoptosis yaitu Bcl-2 dan Bcl-XL. Dengan demikian pertumbuhan sel kanker terhambat. Sebagian besar flavonoid telah terbukti mampu menghambat proliferasi pada berbagai sel kanker pada manusia namun bersifat tidak toksik pada sel normal manusia (Ren *et al.*, 2003).

Senyawa golongan flavonoid mampu menghambat proses karsinogenesis baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. Penghambatan terjadi pada tahap inisiasi, promosi maupun progresi melalui mekanisme molekuler antara lain inaktivasi senyawa karsinogen, antiproliferasi, penghambatan angiogenesis dan daur sel, induksi apoptosis, dan aktivitas antioksidan (Ren *et al.*, 2003). Flavonoid juga meningkatkan ekspresi enzim *gluthation S-transferase* (GST) yang dapat mendetoksifikasi karsinogen reaktif menjadi tidak reaktif dan lebih polar sehingga cepat dieliminasi dari tubuh. Selain itu, flavonoid juga dapat mengikat senyawa karsinogen sehingga dapat mencegah ikatan dengan DNA,

RNA, atau protein target (Ren *et al.*, 2003). Sifat antioksidan dari senyawa flavonoid juga dapat menghambat proses karsinogenesis. Fase inisiasi kanker seringkali diawali melalui oksidasi DNA yang menyebabkan mutasi oleh senyawa karsinogen (Kakizoe, 2003). Karsinogen aktif seperti radikal oksigen, peroksida dan superoksida, dapat distabilkan oleh flavonoid melalui reaksi hidrogenasi maupun pembentukan kompleks (Ren *et al.*, 2003).

Kelangsungan hidup sel kanker juga dapat ditekan melalui penghambatan angiogenesis oleh flavonoid (Mater, 2001 *cit* Ren *et al.*, 2003). Melalui penghambatan angiogenesis, sel kanker akan mengalami kematian karena tidak mendapat suplai nutrisi dan oksigen.

Pada penelitian ini tidak dilihat bagaimana ekstrak daun sirih merah bekerja sebagai antikanker, karena hal itu membutuhkan penelitian lebih lanjut. Selain itu juga belum diketahui senyawa aktif mana yang terkandung di dalam ekstrak daun sirih merah yang paling berpotensi sebagai antikanker.

## IV. KESIMPULAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) memiliki potensi sebagai tanaman obat antikanker.

### 4.2 Saran

Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut-pelarut yang lain dengan polaritas yang bervariasi dalam membuat ekstrak sirih merah sehingga akan diperoleh ekstrak metabolit sekunder yang paling berpotensi, menggunakan jenis sel kanker yang lain dan menggunakan kontrol sel sehat untuk mengetahui toksisitasnya terhadap sel sehat, dilaksanakan sampai ke arah mekanisme kerja senyawa aktif dalam membunuh sel kanker.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- Bayoo, 2006, *Sirih Merah: Sembuh Bukan Sekedar Impian*, <http://Trubus-online.com>, diakses 30 Maret 2009.
- Chang, L.C., Kinghorn, A.D., 2001, *Flavonoid as Chemopreventive Agent, Bioactive Compound from Natural Sources, Isolation, Characterization and Biological Properties*, Taylor & Friends, New York.
- Gondhowiardjo, S., 2004, *Proliferasi Sel dan Keganasan*, *Majalah Kedokteran Indonesia*, **54(7)**: 289-299
- Kakizoe, T., 2003, *Chemoprevention of Cancer Focusing on Cinical Trial*, National Cancer Center, *Jpn.J.Clin.Oncol.*, **33(9)**: 421-442
- Manoi, F., 2007. *Sirih Merah Sebagai Tanaman Obat Multifungsi*. *Warta Puslitbang* Vol.13 No 2. Balai Penelitian Tanaman Obat Dan Aromatik
- Matter, A., 2001, *Tumor Angiogenesis as a Therapeutic Target*, *DDT*, Vol.6, No.19, Hal. 1005-1020.
- Pan, M.H., Chen, W.J., Lin, S., Ho, C.H., Lin, J.K., 2002, *Tangeretin Induces Cell Cycle Through Inhibiting Cyclin Dependent Kinase 2 & 4 Activities As Well As Elevating Cdk Inhibitor p21 in Human Colorectal Carcinoma Cells*, *Carcinogenesis*, Oxford University Press, **23**: 1677-1684
- Ren, W., Qiao, Z., Wang, H., Zhu, L., Zhang, L., 2003, *Flavonoids: Promising Anticancer Agents*, *Medicinal Research Review*, **23(4)**: 519-534
- Sudewo, B., 2005, *Basmi Penyakit dengan Sirih Merah*, PT. AgroMedia Pustaka, Yogyakarta.

Syukur, C. dan Hernani. 1999. *Budidaya Tanaman Obat Tradisional*. PT. Penebar Swadaya, Jakarta

## VI. BIODATA PENULIS

**Evy Yulianti, M.Sc.** lahir di Bandung, 26 Juli 1980. Penulis telah menyelesaikan pendidikan S1 Biologi Universitas Gadjah Mada tahun 2004 dan Ilmu Kedokteran Dasar dan Biomedis Minat Biokimia Program Pasca Sarjana S2 Universitas Gadjah Mada tahun 2009. Saat ini tercatat sebagai staf pengajar Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Yogyakarta (UNY). Beberapa penelitian yang telah

dihasilkan antara lain: (1) Ekstraksi dan Uji Aktivitas Enzim  $\beta$  Galaktosidase pada 5 Isolat Bakteri Asam Laktat dari Limbah Saluran Pencernaan Ikan, (2) Biodegradasi Potongan Uwi (*Dioscorea Alata* L.) Kering Dengan Berbagai Metode Pengeringan Sebagai Sumber Belajar Mata Kuliah Biokimia, (3) Mikroalbuminuria pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Hipertensif, (4) Pembelajaran Biologi Sel Molekuler Dengan CMI Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Generik Sains Mahasiswa Biologi, (5) Uji Aktivitas Selulolitik *Aspergillus* sp yang Diisolasi dari Kelapa Sawit, dan (6) Senyawa Golongan Flavonoid pada Daun Binahong (*Anredera cordifolia*).

# PERBAIKAN KUALITAS PRODUK DI UKM INDUSTRI TANAH LIAT DENGAN METODE TUJUH LANGKAH

*Oleh : Baju Bawono, ST., MT.*

## ABSTRAK

*Industri genteng yang masih menggunakan cara-cara tradisional masih bertahan hingga Saat ini. Salah satunya adalah KSD Sokka. Penelitian ini dilakukan karena banyaknya produk genteng yang rusak atau cacat pada saat proses produksi. Penyebab rusaknya genteng akan dicari akar permasalahannya.*

*Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Tujuh Langkah. Data-data yang diperoleh di lapangan diolah dengan menggunakan diagram pareto dan diagram sebab-akibat hingga diperoleh akar permasalahannya. Kemudian penulis mengusulkan langkah-langkah perbaikan kepada perusahaan. Kemudian hasil pelaksanaan perbaikan dibandingkan dengan data awal untuk diamati perubahan yang terjadi.*

*Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah Faktor-faktor yang mempengaruhi baik tidaknya kualitas genteng tanah liat adalah Cuaca 30,52%, Tanah (material) 22,07%, Proses pengepresan 17,84%, Proses pemindahan barang 17,37%, Proses pembakaran 12,21%. Cuaca adalah penyebab terbesar terjadinya cacat pada produk genteng dengan merek KSD dengan persentase 30,52% dari keseluruhan produk cacat. Jumlah produk cacat setelah dilaksanakannya usulan perbaikan telah berkurang dibandingkan sebelum perbaikan yaitu dan 10650 buah sebelum perbaikan menjadi 1855 buah setelah perbaikan.*

*Kata kunci: kualitas, metode tujuh langkah, kecacatan, produk genteng*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sejalan dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat. Banyak sekali perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang industri mulai tumbuh dan berkembang. Namun semua itu masih memerlukan pengkajian yang lebih mendalam mengenai apakah perusahaan-perusahaan itu mampu mempertahankan kelangsungan hidupnya atau tidak. Perkembangan di dunia usaha pasti selalu diikuti dengan persaingan yang semakin ketat. Sehingga

perusahaan harus mempunyai berbagai strategi yang tepat untuk menembus persaingan tersebut. Sehingga tetap bisa bersaing baik di pasar lokal maupun pasar internasional. Penelitian ini merupakan kelanjutan dari 2 penelitian sebelumnya, yaitu Pemetaan Model Jejaring Usaha Mikro Kecil Menengah di Daerah Istimewa Yogyakarta (Purnama, 2007) dan Pemetaan Karakteristik Organisasi Sistem Kerja Pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah Kerajinan di Daerah Istimewa Yogyakarta (Bawono, 2007). Berdasarkan Identifikasi dan klasifikasi permasalahan umum dari jejaring UMKM

kerajinan adalah: (a) Kriteria hubungan UMKM dan pemasok adalah: keterbatasan pasokan, kualitas yang tidak sesuai, tidak seragam, dan/atau tidak konsisten, dan stabilitas harga; (b) Berdasarkan UMKM dan konsumen: Permasalahan terbesar yang dihadapi UMKM kerajinan dalam kaitannya dengan konsumennya sebagian besar adalah bagaimana membina hubungan dengan konsumen sehingga pesanan bisa ajeg, Masalah kedua yang masih terkait dengan itu adalah persaingan antara UMKM sejenis; (c) Berdasarkan relasi UMKM dan instansi: Sebagian besar UMKM kerajinan merasa tidak mendapatkan masalah dalam relasinya dengan berbagai instansi tersebut, sedangkan lainnya mengatakan belum merasakan manfaat yang berarti dari jejaring yang dibinanya; dan (d) Permasalahan kualitas produk UKM yang tidak seragam (Bawono, 2007)

Saat ini industri yang akan dianalisis adalah industri Genteng Tanah liat. Seperti diketahui terdapat berbagai jenis bahan atap yang telah ada dan digunakan masyarakat seperti atap daun rumbia, atap seng atap beton dan atap genteng Atap genteng lebih mendominasi bangunan-bangunan rumah masyarakat. Banyak dipilihnya genteng sebagai atap dari pada jenis atap yang lain lebih karena aspek fungsi dan ekonomis. Atap merupakan suatu komponen penting dalam pembuatan suatu bangunan rumah. Genteng tanah liat memiliki keunggulan yaitu biaya murah dan lebih terasa dingin di cuaca terik jika dibandingkan dengan genteng dari bahan seng. Dengan atap fungsi rumah sebagai tempat tinggal dan tempat berteduh dari segala cuaca akan terpenuhi.

Industri rumah tangga yang dimiliki oleh Bapak Kasidi (dengan merk KSD) yang berlokasi di daerah Godean merupakan salah satu dari sekian banyak industri rumah tangga yang memproduksi genteng tanah liat. Dengan peralatan dan metode yang

tradisional, tak jarang industri rumah tangga ini mendapatkan pesanan genteng melebihi 5000 buah genteng/minggu. Dari sekian banyak genteng yang harus diproduksi, tak sedikit pula genteng yang rusak atau cacat.

Selama bertahun-tahun untuk mengurangi jumlah genteng yang cacat industri rumah tangga KSD ini menggunakan cara sederhana. Yaitu dengan cara melebur kembali genteng setengah jadi yang belum melalui proses pembakaran. Atau membuang genteng yang cacat yang telah melalui proses pembakaran. Hal ini menyebabkan pemborosan modal dan keterbatasan sumber daya yang ada.

## 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah banyaknya jumlah genteng yang rusak atau cacat, yang disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut akan ditelusuri, dianalisis dan dicari solusi yang paling sesuai.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian di Industri Rumah Tangga Genteng KSD ini adalah:

- a. Menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan genteng tanah liat.
- b. Membuat usulan cara mengurangi kecacatan pada produk genteng tanah liat.

## 1.4 Manfaat

- a. Membantu perusahaan untuk mengurangi jumlah produk cacat, sehingga dapat menurunkan biaya produksi.
- b. Menjalin kerjasama antara Perguruan Tinggi dan Industri kecil

## II. METODOLOGI

### 2.1. Tahapan Penelitian

- a. Tahap Persiapan: Penulis melakukan studi pustaka dan studi lapangan untuk merumuskan permasalahan yang akan diangkat menjadi topik penelitian.

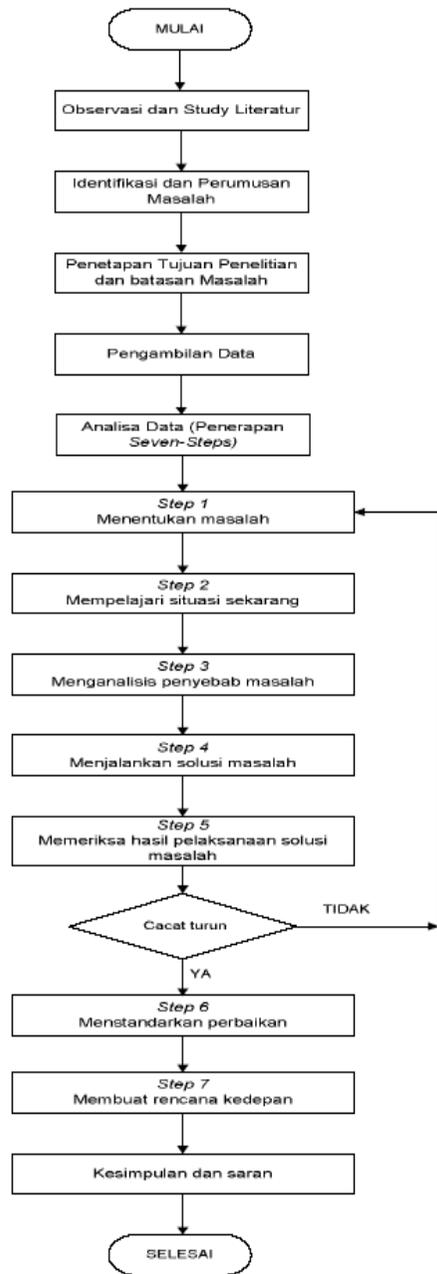
b. Pengumpulan Data: Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan melakukan wawancara terhadap pihak-pihak yang terkait dan melakukan pengamatan langsung di lapangan. Adapun data yang dikumpulkan terdiri dari 2 jenis, yaitu:

- 1) Data primer
  - a) Wawancara Pengumpulan data, dilakukan dengan cara mewawancarai pemilik dan operator di Industri Genteng KSD Sokka
  - b) Pengamatan Langsung, dilakukan dengan cara mengamati langsung kegiatan produksi, jenis kecacatan dan kondisi lingkungan di sekitar lokasi industri.
- 2) Data sekunder.  
Data sekunder diperoleh dengan cara menanyakan hal-hal yang terjadi di lapangan kepada pemilik dan operator.

c. Tahap Analisis Data dan Pembahasan  
Analisis data dilakukan dengan metode *seven step* yang sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mencari penyebab cacat, mengurangi jumlah kecacatan dan membuat metode baru untuk menjaga kualitas produk. Dalam tahap ini dipakai perangkat penelitian berupa Diagram *Pareto* dan *Fishbone* Diagram.

## 2.2. Metodologi Penelitian

Metodologi Penelitian disajikan seperti diagram alir seperti di bawah ini:



Gambar 2.1. Metodologi Penelitian

### III. HASIL KAJIAN

#### 3.1 Data

Dari wawancara awal didapatkan hasil berupa permasalahan dalam perancangan sampai dengan proses pembuatan genteng, baik dari segi bahan baku maupun dari segi proses. Permasalahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1. sampai dengan Tabel 3.3.

Dalam satu periode mingguan, Industri Rumah Tangga KSD Sokka ini memiliki kapasitas produksi dengan jumlah 5000 unit genteng tiap minggu. Dalam satu minggu terdapat 7 hari kerja. Berikut ini adalah tabel permasalahan serta jumlah genteng rusak atau cacat akibat adanya permasalahan.

Tabel 3.1. Tabel Permasalahan Pada Bahan Baku

No	Permasalahan Pada Bahan Baku	Jumlah cacat
1	Kualitas tanah liat yang tidak bagus	2350

Tabel 3.2. Permasalahan Pada Proses

No	Permasalahan Pada Proses	Jumlah cacat
1	Kegagalan dalam pengepresan	1900
2	Cuaca hujan yang kurang bersahabat	3250
3	Terjadinya cacat pada saat pemindahan barang	1850

Tabel 3.3. Permasalahan Pada Faktor Pendukung

No	Permasalahan Pada Faktor Pendukung	Jumlah cacat
1	Bahan bakar untuk pengeringan	1300

Pada tabel 3.4 sampai dengan 3.8. akan ditampilkan jumlah cacat genteng cacat

Tabel 3.4. Tabel Jenis kecacatan yang disebabkan cuaca

Minggu	Jenis kecacatan yang disebabkan cuaca						Jumlah
	Bengkok	Retak	Lubang	Pecah Sebagian	Pecah	Berubah Warna	
1	500	100					600
2	200	100		50			350
3	200	100	200	300	700		1500
4	200	200	200	100			700
5	30	70					100
Total	1130	570	400	450	700		3250

Tabel 3.5. Tabel Jenis kecacatan yang disebabkan tanah

Minggu	Jenis kecacatan yang disebabkan tanah						Jumlah
	Bengkok	Retak	Lubang	Pecah Sebagian	Pecah	Berubah Warna	
1					450		450
2					150		150
3					50		50
4					1000		1000
5					700		700
Total					2350		2350

Tabel 3.6. Tabel Jenis kecacatan yang disebabkan pengepresan

Minggu	Jenis kecacatan yang disebabkan pengepresan						Jumlah
	Bengkok	Retak	Lubang	Pecah Sebagian	Pecah	Berubah Warna	
1	100		50				150
2	40		10				50
3							0
4	1000	300	100	100			1500
5	100		100				200
Total	1240	300	260	100			1900

Tabel 3.7. Tabel Jenis kecacatan yang disebabkan pemindahan barang

Minggu	Jenis kecacatan yang disebabkan pemindahan barang						Jumlah
	Bengkok	Retak	Lubang	Pecah Sebagian	Pecah	Berubah Warna	
1				150	50		200
2				70	30		100
3		300		500	200		1000
4		100		300	100		500
5					50		50
Total		400		1020	430		1850

Tabel 3.8. Tabel Jenis kecacatan yang disebabkan pembakaran

Minggu	Jenis kecacatan yang disebabkan pembakaran						Jumlah
	Bengkok	Retak	Lubang	Pecah Sebagian	Pecah	Berubah Warna	
1						300	300
2							0
3							0
4						1000	1000
5							0
Total						1300	1300

### 3.2 Analisis dan Pembahasan

Pada home industri genteng KSD ini dilakukan pengecekan/inspeksi kecacatan pada tahap pengepresan, penjemuran, dan pembakaran. Produk yang lolos inspeksi akan di jual ke pedagang genteng. Untuk produk yang tidak lolos inspeksi, bagi produk yang belum melalui proses pembakaran akan dilebur kembali. Sedangkan untuk produk yang telah melalui proses pembakaran akan dibuang.

Dalam proses inspeksi ditemukan beberapa jenis kecacatan pada produk, antara lain:

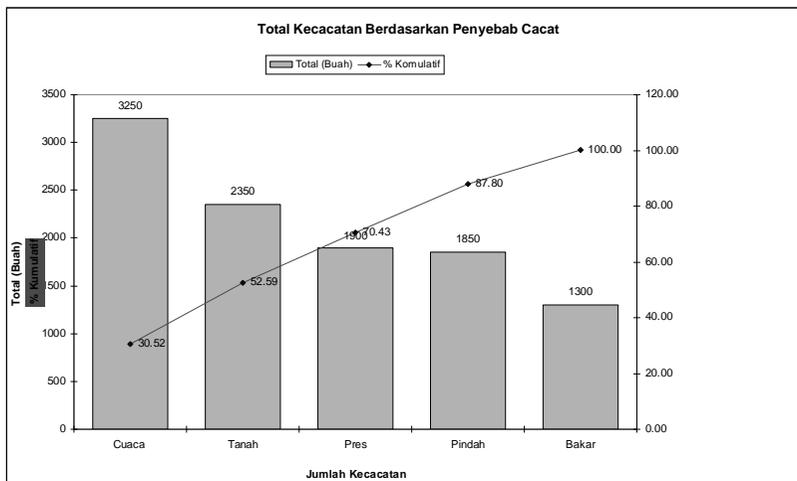
- a. genteng mengalami pembengkokan pada bagian ujung
- b. genteng mengalami keretakan
- c. adanya lubang di bagian tengah
- d. bentuk genteng tidak utuh (pecah di beberapa titik)
- e. pecah
- f. warna genteng berubah hitam

Tabel 3.9. Penyebab Kecacatan Dengan Jenis Cacat Serta Proses Identifikasi

Penyebab	Jenis cacat	Teridentifikasi Pada proses	Ciri-ciri kecacatan
Cuaca	Bengkok	Pengeringan di rak	bengkok pada bagian tengah
	Retak	Pengeringan di rak	retakan berbentuk garis bolak balik tembus ke belakang
	Lubang	Penjemuran di luar ruangan	lubang di salah satu sisi
	Pecah Sebagian	Pengeringan di rak	bagian sudut pecah tetapi masih terlihat bentuk genteng
	Pecah	Pengeringan di rak dan penjemuran di luar ruangan	pecah total menjadi kepingan karena masih basah; pecah total, terdapat lubang bekas tetesan air
Tanah	Pecah	pengeringan	berwarna lebih kuning, karena rapuh
Pres	Bengkok	Pengepresan	bengkok pada bagian tepi, tidak memanjang, lokal
	Retak	Pengepresan	retakan berbentuk garis
	Lubang	Pengepresan	lubang tidak banyak, hanya berupa titik
Pindah	Retak	Pemindahan barang	Retakan tidak tembus ke belakang
	Pecah Sebagian	Pemindahan barang	pada bagian tepi sisi lebar, karena proses handle
	Pecah	Pemindahan barang	pecahan lebih besar, karena sudah/hampir kering
Bakar	Berubah Warna	Setelah pembakaran	berwarna hitam

Tabel 3.10. Total Jumlah Kecacatan Berdasarkan Penyebab Cacat

Minggu	Jumlah produksi 1 Minggu (buah)	Faktor Penyebab dan Jumlah Kecacatan					Total (buah)
		Cuaca	Tanah	Pres	Pindah	Bakar	
1	5000	600	450	150	200	300	1700
2	5000	350	150	50	100	0	650
3	5000	1500	50	0	1000	0	2550
4	5000	700	1000	1500	500	1000	4700
5	5000	100	700	200	50	0	1050
Total (Buah)	25000	3250	2350	1900	1850	1300	10650
% cacat		13.00	9.40	7.60	7.40	5.20	
% total		30.52	22.07	17.84	17.37	12.21	
% Kumulatif		30.52	52.59	70.43	87.80	100.00	



Gambar 3. 1. Diagram Pareto Kecacatan

Tabel 3.11. Daftar Usulan Solusi Perbaikan dan Pelaksanaan Solusi

Penyebab	Jenis cacat	Solusi	Status	Keterangan
Cuaca	Bengkok, Retak, Lubang, Pecah Sebagian, Pecah, Berubah Warna	menutup material/produk dengan plastik terpal saat kondisi hujan	OK	
		mengurangi volume produksi		mengurangi pendapatan
		dilakukan proses penambalan/penyepetan	OK	
		penambahan sekat kayu	OK	produksi sekitar 2000 buah
		memperkokoh tempat pengeringan yang sudah ada	OK	
		membuat tempat pengeringan baru yang lebih kokoh dan aman		modal terbatas
		mencari alternatif lokasi pengeringan yang lebih teduh dan aman dari angin		Modal dan lahan terbatas
Tanah	Pecah	menutup material dengan plastik terpal saat kondisi hujan	OK	
		menunggu sampai kandungan air dalam tanah liat berkurang	OK	

### 3.3 Melaksanakan Solusi Perbaikan

Pelaksanaan solusi perbaikan dilakukan dan dikelompokkan berdasarkan penyebab cacat. Hal ini dilakukan untuk memudahkan penerapan di lapangan. Berikut tahap pelaksanaan solusi perbaikan berdasarkan faktor penyebab cacat.

Cuaca: Solusi perbaikan dengan cara menutup material tanah liat dengan plastik terpal pada saat hujan dapat dilakukan dengan catatan tidak ada target waktu, karena proses penjemuran akan memakan waktu lebih banyak.

Solusi pemberian tutup berupa plastik pada saat penjemuran dapat dilakukan selama tidak ada target waktu produksi. Penutupan dengan terpal dilakukan dengan cara mengumpulkan genteng menjadi suatu tumpukan yang dapat ditutup dengan plastik terpal.



Gambar 3.2. Penutupan Genteng Yang Dijemur Dengan Plastik Terpal

Solusi yang tidak dapat dilakukan:

- a. Solusi perbaikan dengan cara mengurangi volume produksi tidak dapat dilakukan karena akan mengurangi pendapatan. Karena, biaya operasional untuk memproduksi genteng dengan jumlah banyak atau sedikit tetap sama.

- b. Solusi dengan cara penyepetan/ penambalan genteng yang retak dapat dilakukan.
- c. Solusi memperkokoh tempat pengeringan yang sudah ada dapat dilakukan. Yaitu dengan mengikat rak dengan kawat serta tali, dan memeriksa ulang kondisi (paga) atau rak untuk tempat pengeringan yang rusak.
- d. Solusi membuat tempat pengeringan baru yang lebih kokoh dan aman tidak dapat dilakukan, karena keterbatasan biaya.
- e. Solusi mencari alternatif lokasi pengeringan dan penjemuran di tempat yang lebih teduh dan aman dari angin tidak dapat dilakukan, karena keterbatasan lahan.
- f. Solusi penambahan sekat kayu saat pengeringan dapat dilakukan asal posisi penyusunan berdiri/vertikal dan jumlah produksi sekitar 2000 buah.
- g. Solusi perbaikan dengan cara menunggu meterial kering dapat dilakukan selama tidak adanya target waktu penyelesaian produksi.
- h. Solusi untuk menutup material dengan plastik terpal saat kondisi hujan dapat dilakukan.
- i. Solusi untuk genteng yang pecah disebabkan oleh kondisi tanah maupun pengecoran tanah yang kurang baik adalah dilakukan peleburan dan pengecoran kembali.
- j. Solusi mengurangi volume produksi tidak dapat dilakukan karena akan mengurangi pendapatan.
- k. Solusi melumasi permukaan cetakan pada mesin pres pada saat proses pengepresan dengan pelumas dapat dilakukan.

Selain itu dapat pula dengan proses penambalan lubang pada genteng. Hal ini dilakukan pada saat kondisi genteng setengah matang atau belum melalui proses pembakaran.



Gambar 3.3. Hasil Penambalan Lubang Pada Genteng

- a. Solusi mengurangi volume produksi tidak dapat dilakukan karena akan mempengaruhi pendapatan.
- b. Solusi pengadaan alat pemindah barang seperti *trolley*, gerobak belum dapat dilakukan. Kendala yang dihadapi adalah adanya keterbatasan dana.
- c. Solusi mengumpulkan genteng yang sedang dijemur kemudian ditutup menggunakan plastik terpal dapat dilakukan.
- d. Solusi mencari sumber bahan bakar alternatif tidak dapat dilakukan, karena bahan bakar termurah adalah kayu bakar. Penggunaan tempurung kelapa dapat dilakukan hanya untuk menyalakan api pada saat pembakaran. Hal ini dikarenakan tempurung kelapa tidak tahan lama sebagai bahan bakar.
- e. Solusi yang dilakukan adalah menutup kayu yang akan dipergunakan untuk membakar dengan plastik terpal pada saat hujan.
- f. Solusi menunggu kayu yang dijemur sampai dengan keadaan kering dapat dilakukan dengan syarat kondisi cuaca cerah atau tidak hujan.
- g. Peleburan ulang untuk di cor kembali genteng yang cacat dilakukan untuk semua jenis kecacatan dengan pertimbangan tingkat kecacatan terkecuali jenis cacat karena pembakaran.

## IV. KESIMPULAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Faktor-faktor yang mempengaruhi baik tidaknya kualitas genteng tanah liat adalah Cuaca 30,52%, Tanah (material) 22,07%, Proses pengepresan 17,84%, Proses pemindahan barang 17,37%, Proses pembakaran 12,21%.
- 2) Cuaca adalah penyebab terbesar terjadinya cacat pada produk genteng dengan merek KSD dengan persentase 30,52% dari keseluruhan produk cacat.
- 3) Untuk mengurangi jumlah produk cacat, usulan yang telah dilaksanakan oleh perusahaan adalah:
  - a. menutup material dengan plastik terpal pada kondisi hujan
  - b. menutup produk dengan plastik saat penjemuran dalam kondisi hujan
  - c. menunggu sampai kandungan air dalam tanah liat berkurang
  - d. pemberian jarak antar genteng pada penjemuran dan penataan di tungku
  - e. penambahan sekat kayu pada bagian rak pengeringan
  - f. memperkokoh tempat pengeringan yang sudah ada dengan mengikat
  - g. dilakukan proses penambalan atau penyepetan pada produk yang berlubang
  - h. melumasi permukaan cetakan pada mesin pres dengan pelumas (minyak tanah)
  - i. menutup kayu yang di jemur dengan menggunakan plastik terpal untuk melindungi kayu dari air hujan.
  - j. menunggu kayu yang di jemur sampai dengan benar-benar kering
- 4) Jumlah produk cacat setelah dilaksanakannya usulan perbaikan telah

berkurang dibandingkan sebelum perbaikan yaitu 1855 buah setelah perbaikan dan 10650 buah sebelum perbaikan.

### 4.2 Saran

Dari pengusulan saran perbaikan, belum seluruhnya dapat terlaksana. Terutama untuk kecacatan yang disebabkan oleh pemindahan barang. Kecacatan yang disebabkan pemindahan barang menduduki angka tertinggi pada saat setelah pelaksanaan perbaikan. Hal ini dikarenakan tidak terlaksananya pengadaan alat angkut dengan kapasitas besar berupa gerobak. Maka, saran untuk jangka pendek adalah pengadaan gerobak untuk pemindahan barang. Sehingga akan memudahkan pemindahan barang dan mengurangi waktu transport bila dilakukan secara manual oleh manusia.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- Bawono, B. Dewi, L.T., dan Purnama, L.I., 2007, *Pemetaan Karakteristik Organisasi Sistem Kerja Pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah Kerajinan Di Daerah Istimewa Yogyakarta*, Universtas Atma Jaya, Yogyakarta
- Besterfield, D.H, 2001, *Quality Control Sixth Edition*, Upper Saddle River, New Jersey : Columbus Ohio.
- Bound, G., Yorks, L, Adams, M & Ranney, G, 1994, *Beyond total Quality Management*, Singapore : Mc Graw-Hill.
- Feigenbaum, A.V., 1991, *Total Quality Control Third Edition Revised Fortieth Anniversary Edition*, Mc Graw-Hill International Edition, Industrial Engineering Series.
- Mitra, A., 1998, *Fundamentals of Quality Control and Improvement*, Macmilan Publishing Company, New Jersey.

Moen, R.D., 1999, *Quality Improvement through Planned, Experiment, McGraw-Hill.*

Purnama, L.I., Suharyanti, Y., Bawono, B., 2007, *Pemetaan Model Jejaring Usaha Mikro Kecil Menengah di Daerah Istimewa Yogyakarta, Universtas Atma Jaya, Yogyakarta*

## VI. BIODATA PENULIS

**Baju Bawono, ST.,MT.** lahir di Yogyakarta, 2 April 1972. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Teknik Kimia – Universitas Gadjah Mada tahun 1996 dan Program S2 di Magister Teknik Industri - Institut Teknologi

Bandung. Penulis saat ini tercatat sebagai dosen di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis telah menghasilkan beberapa judul penelitian antara lain : (1) Pemetaan Rantai Pasok UMKM Kerajinan DIY, (2) Pemetaan Organisasi Kerja UMKM Kerajinan DIY, (3) Pemetaan Organisasi Kerja UMKM Kerajinan DIY, (4) Analisis Pengoptimalan Perbaikan Sistem Produksi Pada Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (UMKM) Kerajinan Kulit Di Yogyakarta, dan (5) Analisis Pemilihan Dan Pengujian Material Untuk Model Cetakan Untuk Mesin Roland Model MDX-20 Dan MDX-40.

# RANCANG BANGUN CANTING BATIK LISTRIK

Oleh : Ir. Bambang Moyoretno

## ABSTRAK

Masalah yang sering dihadapi oleh para pembatik adalah peralatan yang disebut canting. Canting digunakan untuk menorehkan malam pada kain yang akan dibatik. Dari segi bentuk fisik yang khas dapat dinilai belum sempurna dan banyak mengalami kegagalan dalam menggunakannya. Canting memiliki peranan penting dalam menghasilkan sebuah kain batik. Disamping itu penorehan malam dengan alat canting ini banyak menghabiskan waktu. Selain itu, saat menggunakan canting, para pembatik juga harus berhati-hati karena pengerjaan yang salah akan mengurangi hasil yang ingin dicapai. Oleh karena itu diperlukan rancangan canting batik yang lebih mudah serta bentuknya lebih sederhana. Hal yang paling penting adalah bagaimana cairan malam dapat mengalir dengan lancar dan dapat berhenti jika tidak diperlukan.

Tujuan penelitian ini adalah merancang bangun canting batik menggunakan arus listrik untuk memanaskan malam yang ada dalam canting tersebut. Melalui Teknik Quality Function Deployment (QFD) dapat dihasilkan alternatif canting batik listrik. Penelitian ini memberikan hasil bahwa keinginan pembatik, aliran malam tidak buntu, pemanasan malam stabil, lebih mudah digunakan, diperoleh bahan penghantar panas, meningkatkan kinerja produksi, tidak mudah rusak, dan malam tidak tumpah serta ujungnya lebih tahan lama.

Kata Kunci: batik, canting, malam, toreh, listrik, QFD

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara yang menemukan batik dan sampai saat ini telah berbagai macam jenis batik yang menjadikan kita sebagai daerah kunjungan wisata dari turis manca-negara serta melengkapi cagar budaya bangsa ini. Wisatawan banyak mendatangi daerah penghasil batik terutama batik tulis untuk membeli sebagai oleh-oleh atau sekedar mengamati proses pembuatan batik yang dilakukan oleh para pembatik.

Akan tetapi, jika mengacu pada kondisi saat ini, pengrajin-pengrajin batik makin sulit ditemukan karena membuat batik bukan hal yang mudah karena dibu-

tuhkan keahlian khusus serta pengalaman. Hal ini juga yang menjadi salah satu penyebab sulitnya regenerasi pembatik dan kesulitan tersebut membuat kebanyakan kaum muda enggan untuk mempelajarinya.

Dalam membuat kesulitan yang dihadapi adalah menyangkut canting, atau alat yang digunakan untuk menorehkan malam pada kain. Kegagalan dalam menorehkan kain batik dapat berakibat corak batik menjadi buruk. Saat ini, canting yang biasa digunakan adalah canting tradisional, dengan proses tradisional pula. Malam dimasukkan dalam canting kemudian dipanaskan sampai mencair. Melalui lubang yang ada pada ujung canting malam ditorehkan kepada

kain. Proses yang demikian kurang efektif dan efisien, pembatik dapat terkena percikan malam yang panas ketika meniup malam yang mungkin menyumbat lubang jalannya malam cair.

### 1.2 Rumusan Masalah

Hal yang paling sulit adalah bagaimana menghentikan aliran malam ketika melakukan penorehan pada kain batik, supaya corak tidak rusak. Sehingga perlu dilakukan inovasi terhadap canting dengan harapan corak batik yang dihasilkan lebih baik dan kesulitan dalam proses dapat diatasi. Beberapa penelitian terdahulu tentang canting batik ini telah dilakukan oleh beberapa peneliti, yaitu dengan modifikasi dan inovasi di beberapa bagian, namun hasilnya masih dinilai belum efisien. Di samping itu canting yang dikembangkan belum juga dapat menghentikan aliran malam cair jika diperlukannya. Penelitian canting telah dikembangkan oleh mahasiswa teknik elektro UGM (Ferri Tri Haryanto, 2007) dan mahasiswa teknik UNY ([www.pppgkes.com/modules.php](http://www.pppgkes.com/modules.php)). Pada penelitian tersebut perubahan dilakukan dengan menambah pengatur panas berupa solder yang direkatkan pada canting, bentuknya tetap masih seperti canting konvensional.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sebuah bentuk dari canting yang bisa memudahkan serta menjadikan membatik bisa dilakukan oleh siapapun.

### 1.4 Manfaat

Secara keseluruhan, keberhasilan penelitian ini akan bermanfaat untuk membantu pembatik dalam menuangkan ide-ide mereka ke dalam batik tanpa harus merasakan kesulitan melakukannya dan generasi muda yang mau mempelajari kerajinan membatik.

## II. METODOLOGI

Pengembangan produk dapat dilakukan dengan alat bantu QFD yaitu

sistem pengembangan produk yang dimulai dari merancang produk, proses manufaktur sampai produk tersebut ke tangan konsumen, dimana pengembangan produk berdasarkan kepada keinginan konsumen. Beberapa aspek penting dari penggunaan QFD adalah antara lain: (1) fokus utama QFD adalah kebutuhan konsumen dan harapan-harapan konsumen terhadap produk tersebut. (2) Semua anggota yang terlibat dalam organisasi/tim pengembangan produk dengan metode QFD akan berpengaruh terhadap produk. (3) QFD sangat cocok jika diimplementasikan dengan *concurrent engineering* dimana semua aktifitas yang terlibat dalam pengembangan produk seperti perancangan produk dan proses manufaktur, dilakukan dalam kurun waktu bersamaan. (Kaebernick, et. al., 1997)

QFD merupakan salah satu alat dalam manajemen kualitas, yang diajukan untuk menggali keinginan, harapan konsumen berupa suara pelanggan atau *Voice of Customer (VOC)* akan suatu produk atau jasa sesuai yang diinginkan konsumen. Dengan memperhatikan kemampuan pihak pengelola atau pihak industri. Jika suatu industri manufaktur atau jasa bisa menghasilkan produk sesuai dengan harapan atas keinginan pelanggan maka dapat dikatakan bahwa produknya dapat memuaskan pelanggan. Sehingga hasil produk atau jasa ini berkualitas. Produk atau jasa cenderung diminati pelanggan, mampu berkompetisi dengan pesaingnya, dan hasil akhirnya diharapkan memiliki keuntungan yang lebih besar.

### Pembangunan Desain Model QFD

Pembangunan desain model QFD pertama dengan pembuatan rumah pertama (R1) dan rumah kedua (R2), yang lebih dikenal dengan sebutan Matriks Perencanaan Part (*Part Deployment*) untuk mengidentifikasi faktor-faktor teknis yang kritis terhadap pengembangan produk. Selanjutnya pembuatan rumah ketiga (R3) yaitu perencanaan proses (*Process Planning*) yang dikenal

dengan matriks untuk mengidentifikasi pengembangan proses pembuatan suatu produk. Yang terakhir adalah pembuatan rumah keempat (R4) yaitu disebut dengan matriks perencanaan produksi yang memaparkan tindakan yang perlu diambil didalam perbaikan produksi suatu produk.

### III. HASIL KAJIAN

#### 3.1 Pengumpulan Data

Pengambilan data diawali dengan *interview* pada tempat pembatik di desa Giriloyo. Dari hasil *interview* yang dilakukan diperoleh gambaran secara umum tentang kondisi canting. Data yang diperoleh dari *interview* menyatakan bahwa hasil yang mereka peroleh dari mencanting memakan waktu lama, disamping itu dengan pengerjaan yang lama harga jual akan lebih mahal. Dengan harga yang relatif lebih mahal menyebabkan minat orang berkurang. Disamping itu kurangnya tenaga pencanting juga menjadi kendala yang masih harus diselesaikan.

*Interview* juga dilakukan terhadap pembatik dengan menyebarkan kuisoner. Kuisoner I dibuat dengan tujuan untuk mengetahui keinginan mendasar dari setiap pembatik ketika mereka menggunakan canting. Apakah mereka menginginkan sebuah canting yang benar-benar memiliki kualitas sehingga akan memberikan kepuasan tersendiri bagi si pembatik. Kuisoner II merupakan tindak lanjut dari kuisoner I tujuannya adalah memberikan penilaian seberapa pentingkah setiap atribut dalam pemilihan sebuah canting. Jika atribut itu penting maka akan dipertimbangkan dalam rencana desain sebuah canting. Setelah kita mengetahui bobot setiap atribut canting pada kuisoner II, maka pada kuisoner III akan membandingkan setiap atribut dalam pemilihan suatu canting antara canting baru dan canting tradisional. Untuk mendapatkan data yang lebih akurat maka dilakukan juga observasi dilakukan di Balai Besar Kerajinan dan Batik.

Tujuannya adalah untuk mengetahui secara terperinci apa yang menjadi permasalahan pada canting yang telah ada sehingga akan dihasilkan sebuah target (*goal*) yang jelas untuk mendapatkan sebuah canting yang berkualitas.

Matrik perencanaan untuk memposisikan setiap kebutuhan dalam bentuk data kuantitatif dengan tujuan untuk memprioritaskan kebutuhan konsumen. Data kuantitatif diperoleh dari kuisoner yang diberi skala nilai. Skala yang digunakan adalah 1 sampai 5 yang didefinisikan sebagai berikut: (1) Tidak Penting (2). Kurang Penting (3) Cukup (4) Penting (5) Sangat Penting

Kepentingan relatif masing-masing kebutuhan konsumen adalah dengan perhitungan rata-rata, yaitu data-data kepentingan relatif dari 35 responden pada kuisoner I. Dibuatnya nilai rata-rata untuk masing-masing kebutuhan konsumen. Hasil akhir keseluruhan perhitungan kebutuhan relatif masing-masing kebutuhan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kepentingan relatif masing-masing keinginan konsumen

No	Kebutuhan/ keinginan konsumen	Kepentingan Relatif
1	Tidak buntu	7.97
2	Panasnya malam stabil	7.34
3	Lebih mudah digunakan	4.54
4	Bahannya menghantar panas	5.23
5	Menambah hasil kerja	5.46
6	Tidak mudah rusak	5.17
7	Tidak tumpah	5.17
8	Cucuk lebih tahan lama	7.91

Evaluasi pembandingan merupakan matrik yang membandingkan kualitas produk canting baru dengan produk canting konvensional. Hasil akhir keseluruhan perhitungan kepentingan relatif masing-masing kebutuhan canting konvensional dan canting listrik batik dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Kepentingan relatif masing-masing kebutuhan untuk cacing konvensional

No	Kebutuhan konsumen	Kepentingan Relatif
1	Tidak buntu	2.03
2	Panasnya malam stabil	2.64
3	Lebih mudah digunakan	3.11
4	Bahannya menghantar panas	3.15
5	Menambah hasil kerja	2.65
6	Tidak mudah rusak	3.55
7	Tidak tumpah	3.62
8	Cucuk lebih tahan lama	2.53

Tabel 3. Kepentingan relatif masing-masing kebutuhan untuk cacing baru

No	Kebutuhan konsumen	Kepentingan Relatif
1	Tidak buntu	4.53
2	Panasnya malam stabil	4.20
3	Lebih mudah digunakan	4.12
4	Bahannya menghantar panas	4.55
5	Menambah hasil kerja	4.15
6	Tidak mudah rusak	4.51
7	Tidak tumpah	5.17
8	Cucuk lebih tahan lama	4.23

### 3.2 Gap Analysis

Gap analisis digunakan untuk mengetahui selisih antara harapan konsumen terhadap produk cacing konvensional dengan produk cacing baru. Kebutuhan konsumen yang memiliki gap analisis besar berarti mendapatkan prioritas terlebih dahulu untuk dikembangkan dalam persyaratan teknis. Keseluruhan gap analisis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Gap analisis

No	Kondisi Produk Umum	Kondisi Produk Kita	Nilai Gap Analisis
1	4.53	2.03	2.5
2	4.20	2.64	1.56
3	4.12	3.11	1.01
4	4.55	3.15	1.4
5	4.15	2.65	1.5
6	4.51	3.55	0.96
7	5.17	3.62	1.55
8	4.23	2.53	1.7

Kebutuhan/keinginan konsumen selanjutnya diterjemahkan ke dalam per-

syarat teknis, yang diturunkan berdasarkan informasi yang diperoleh mengenai kebutuhan/keinginan konsumen. Adapun kebutuhan teknis dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 menerjemahkan kebutuhan konsumen ke dalam persyaratan teknis

No	Customer requirements	Tecnicl Requirement
1	Tidak buntu	Desain bentuk, desain cucuk, pengatur suhu, kualitas bahan
2	Panasnya malam stabil	Jenis bahan, kualitas bahan, pengatur suhu
3	Lebih mudah digunakan	Desain bentuk, desain ukuran, posisi cacing
4	Bahannya menghantar panas	Jenis bahan, kualitas bahan, pengatur suhu
5	Menambah hasil kerja	Desain bentuk, desain cucuk, posisi cacing
6	Tidak mudah rusak	Desain bentuk, desain cucuk, kualitas bahan, pegangan
7	Tidak tumpah	Desain bentuk, posisi cacing, pegangan
8	Cucuk lebih tahan lama	Desain bentuk, desain cucuk, posisi cacing

Berdasarkan Tabel 5 di atas maka kebutuhan konsumen yang diterjemahkan ke dalam persyaratan teknis dapat disimpulkan sebagai berikut :1). Desain bentuk. 2). Desain cucuk. 3). Desain ukuran 4). Jenis bahan 5).Pengatur suhu 6). Posisi cacing 7). Pegangan cacing. Pada tahap ini dimaksudkan untuk mengetahui keeratan hubungan masing-masing persyaratan teknis dalam memenuhi kebutuhan konsumen. Tiga tipe hubungan yang digunakan:

- = tingkat hubungan kuat dengan nilai 9
- = tingkat hubungan sedang dengan nilai 3
- △ = tingkat hubungan lemah dengan nilai 1

### Hubungan Antar Persyaratan Teknis

Hubungan antar persyaratan teknis dilakukan untuk mengetahui adanya pertukaran antara masing-masing atribut pada persyaratan teknis. Bentuk hubungan antar persyaratan teknis tersebut adalah :

- Hubungan positif (symbol O), terjadi bila masing-masing saling mendukung dalam tercapainya keinginan konsumen.
- Hubungan negatif (symbol x), terjadi bila masing-masing atribut tidak saling mendukung atau bahkan bertentangan dalam tercapainya keinginan konsumen.

Berdasarkan HOQ diperoleh hubungan sebagai berikut :

- Desain bentuk berkorelasi positif dengan desain cucuk, desain ukuran, pengatur suhu dan pegangan
- Desain cucuk berkorelasi positif dengan desain ukuran dan posisi canting.
- Desain ukuran berkorelasi positif dengan pegangan.

### Menentukan Target

Target dapat diartikan sebagai sasaran atribut atau dapat pula diartikan sebagai bentuk (*prototype*) dari atribut. Dalam menentukan target memerlukan informasi mengenai kebutuhan konsumen, persyaratan teknis, dan evaluasi perbandingan.

Target yang hendak dicapai dari masing-masing atribut persyaratan teknis dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Target/sasaran

No	Persyaratan teknis	Target
1	Desain bentuk	Kerucut
2	Desain cucuk	Menggunakan Stoper
3	Desain ukuran	Sedang
4	Jenis bahan	Tembaga
5	Pengatur suhu	Heater dan sensor panas
6	Posisi canting	Datar
7	Pegangan canting	Fiber

Nilai teknis digunakan untuk mengetahui masing-masing atribut sehingga dapat diketahui atribut mana yang memiliki nilai kepentingan teknis diperoleh dengan persamaan sebagai berikut :

$$K_{ti} = \sum B_{ti} \times H_i$$

Dimana :

- $K_t$  = Nilai kepentingan untuk masing-masing atribut
- $B_t$  = kepentingan relatif (bobot) keinginan konsumen yang memiliki hubungan dengan atribut yang ada
- $H$  = Nilai hubungan untuk keinginan konsumen yang memiliki hubungan dengan atribut kebutuhan teknis yang ada

Contoh perhitungan nilai absolute kebutuhan teknis jangka waktu pemakaian selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Nilai Kepentingan Absolute

No	Persyaratan teknis	Bobot
1	Desain bentuk	326
2	Desain cucuk	207.6
3	Desain ukuran	40.9
4	Jenis bahan	137
5	Pengatur suhu	234
6	Posisi canting	207.7
7	Pegangan canting	62.0
	Jumlah	1215,2

Sedangkan perhitungan kebutuhan relatif diperoleh dari hasil bagi antara masing-masing absolute dengan jumlah total dari kepentingan absolute dikalikan 100%. Hasil perhitungan nilai kepentingan relatif kebutuhan teknis masing-masing atribut dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Nilai kepentingan relatif

No	Persyaratan Teknis	Kepentingan Relatif (%)
1	Desain bentuk	26.826
2	Desain cucuk	17.083
3	Desain ukuran	3.365
4	Jenis bahan	11.273
5	Pengatur suhu	19.256
6	Posisi canting	17.091
7	Pegangan canting	5.102

Penentuan prioritas/rangking teknis dengan melihat nilai kepentingan teknis absolut dan relatif yang dihasilkan masing-masing atribut. Urutan-urutan atribut persyaratan teknis dapat dilihat pada Tabel 9.

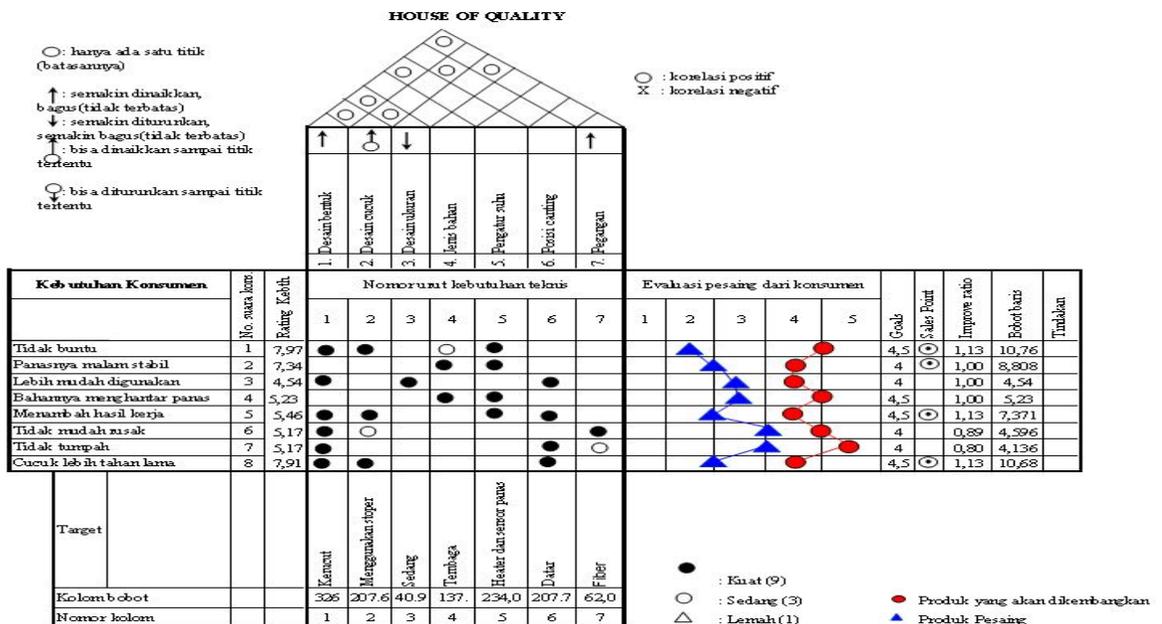
Tabel 9 Prioritas/rangking persyaratan teknis

No	Persyaratan Teknis	Kepentingan Relatif (%)	Prioritas
1	Desain bentuk	26.826	1
2	Desain cucuk	17.083	4
3	Desain ukuran	3.365	7
4	Jenis bahan	11.273	5
5	Pengatur suhu	19.256	2
6	Posisi canting	17.091	3
7	Pegangan canting	5.102	6

### 3.3 House of Quality

House of Quality adalah peta atau bagan QFD, yaitu sebuah matrik yang menunjukkan hubungan antara suatu yang dikehendaki dan atribut produk.

Kekuatannya terletak pada kemampuan peta tersebut menggambarkan secara grafis hubungan kompleks antara produk itu sendiri dengan keuntungan pelanggan. House of quality merupakan persoalan mutu yang dikehendaki digambarkan secara vertikal dsebelah kiri dan atribut produk digambarkan horizontal dibagian atas. Tiap sel dalam matrik mewakili hubungan yang mungkin terjadi atau tidak terjadi antara sebuah keuntungan dan sebuah ciri khas mutu. Selanjutnya perusahaan harus menentukan sifat hubungan tersebut. Biasanya hubungan itu disebut kuat, sedang atau lemah, serta memiliki kaitan yang positif, negatif dan kuat negatif. Perusahaan telah memiliki sebuah gambaran secara geografis yang menunjukkan bagaimana kebutuhan pelanggan diterjemahkan ke dalam bahasa teknik dan desain/atribut produk yang digunakan dalam perusahaan. Peta house of quality ini juga dapat menentukan atribut yang harus dikembangkan dan menjadi prioritas dengan menambahkan sarana kepentingan teknik. Peta house of quality dapat dilihat pada Gambar 1.



### Rincian Kebutuhan Kriteria Dalam Analisis Konsep

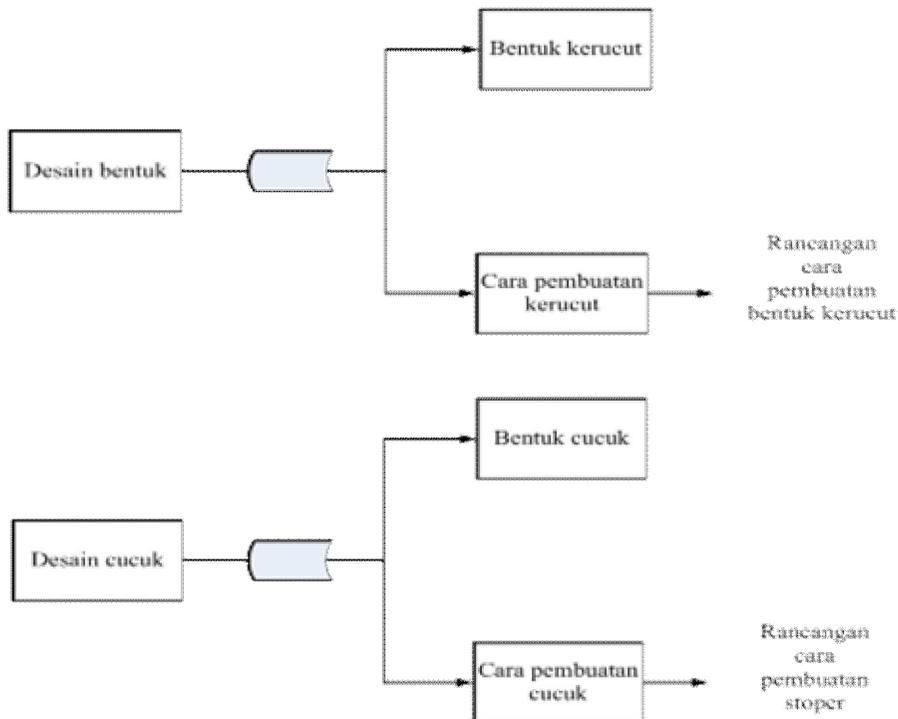
Sebelum penentuan part kritis yang harus diperhatikan adalah perlu dibuat suatu analisis konsep terlebih dahulu. Dalam analisis konsep terdapat kriteria-kriteria yang merupakan rumusan rincian kebutuhan dari produk cangting, yaitu:

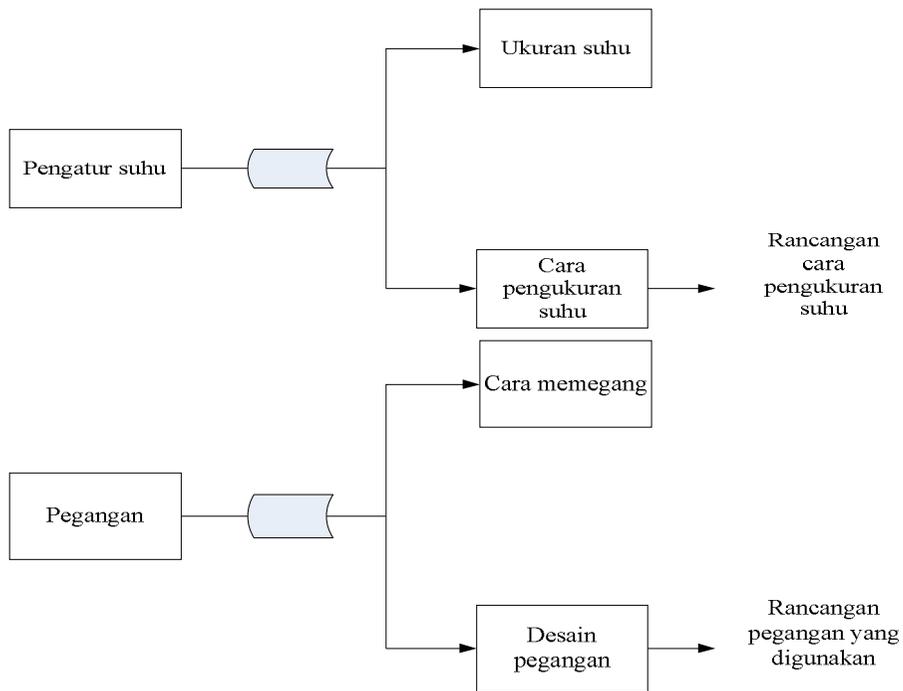
- a. Kebutuhan konsumen dari QFD, berdasarkan *House of Quality* maka ditentukan faktor teknik yang memungkinkan untuk diperbaiki adalah: (a) desain bentuk (b) desain cucuk (c) pengatur suhu (d) pegangan
- b. Kebutuhan dari sisi manufaktur, dalam proses pembuatan cangting terdapat beberapa hal yang diperhatikan, yaitu: (a) Pembuatan bentuk yang lebih mudah dipegang dan kuat, (b) Pembuatan cucuk

- c. Kebutuhan karakteristik umum produk cangting secara umum yang dibutuhkan konsumen adalah cangting yang memiliki karakteristik: kuat, awet, mudah digunakan, serta tidak tumpah

### 3.4 Fault Tree Analysis

Metode *fault tree analysis* merupakan metode untuk menentukan *critical part deployment* dengan menganalisis elemen-elemen yang diperkirakan sebagai penyebab terjadinya ketidaksesuaian target dengan *technical requirement*. *Fault tree analysis* untuk mencari penyebab ketidaksesuaian tersebut ditunjukkan pada Gambar 2. Matrik *part deployment* ditunjukkan pada Gambar 3.





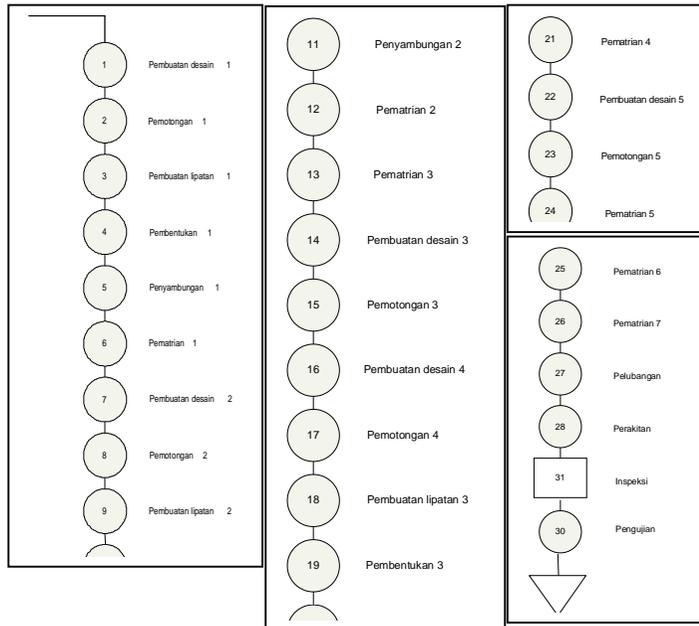
**MATRIK PART DEPLOYMENT**

<i>Technical Requirement</i>			<i>Critical Part Requirement</i>			
Desain bentuk	Kerucut	01	●	●		●
Desain cucuk	Menggunakan stoper	02		●		●
Pengatur suhu	Heater dan sensor panas	03			●	
Pegangan	Fiber	04				●
			Kinerja ditentukan	Kinerja ditentukan	Kinerja ditentukan	Kinerja ditentukan
			01	153	72	226

Gambar 3. Part deployment

### 3.5 Process Planning

Sebelum menentukan *process planning*, yang harus diketahui tahap-tahap proses yang dilalui oleh bahan bahu sampai menjadi canting baru. Analisis proses ini digambarkan dengan aliran (*process flow*) pada Gambar 4 dan matrik perencanaan proses diberikan dalam Gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 4 Aliran Proses

### MATRIK PERANCANGAN PROSES

<i>Proses Specification</i>	Rancangan cara pembuatan bentuk kerucut	Rancangan cara pemasangan stoper	Rancangan pengatur panas	Rancangan pegangan yang digunakan	<i>Critical Process Requirement</i>	<i>Process Planning</i>
Cad					Proses pembuatan desain	Pembuatan desain 1
Pola gambar	●				Membuat pola kerucut	
Gunting baja					pola kerucut	Pemotongan 1
5 mm					Ukuran lipatan	Pembuatan lipatan 1
Manual	●				Penyatuan pola kerucut	Pembentukan 1
Manual					lipatan	Penyambungan 1
alat patri					Meyatukan lipatan kerucut	Pematrian 1
Cad					Proses pembuatan desain	Pembuatan desain 2
					Pembuatan pola tabung pendek	
Gunting baja					pola tabung pendek 1	Pemotongan 2
					pola tabung pendek 2	
5 mm					Ukuran lipatan	Pembuatan lipatan 2
Manual					Penyatuan pola tabung pendek	Pembentukan 2
Manual					lipatan	Penyambungan 2
alat patri					Meyatukan lipatan tabung pendek	Pematrian 2
alat patri					Penyatuan kerucut dan tabung pendek	Pematrian 3
Cad					Proses pembuatan desain	Pembuatan desain 3
Cad					Proses pembuatan desain	Pembuatan desain 4
Cad					Pembuatan pola tabung panjang	
Gunting baja					pola tabung panjang	Pemotongan 4
5 mm					Ukuran lipatan	Pembuatan lipatan 3
Manual					Penyatuan pola tabung panjang	Pembentukan 3
Manual					lipatan	Penyambungan 3
alat patri					Meyatukan lipatan tabung panjang	Pematrian 4
Cad					Proses pembuatan desain	Pembuatan desain 5
Manual					Pembuatan pola penutup tabung	
Manual					Pola penutup tabung	Pemotongan 5
alat patri					Penyatuan penutup dgn tabung pendek 2	Pematrian 5
alat patri		●			plat penahan dengan stoper	Pematrian 6

Gambar 5 Matrik perencanaan proses

### 3.6 Perencanaan Produksi

Setelah melalui tahap perencanaan *part* maka untuk tahap terakhir dapat diketahui tindakan yang perlu diambil untuk perbaikan kualitas yang sesuai dengan kebutuhan konsumen. Dalam proses pembuatan canting terdapat tahap-tahap yang memerlukan perbaikan dan dapat dilihat melalui perencanaan produksi pada gambar 6.

MATRIK PERENCANAAN PRODUKSI

		Planning Process				
		Analisa Pekerja	Instruksi Operator	Training		
Process Step	Key Process Requirement					Notes
Desain bentuk	Cara mendesain			●		Rancangan cara mendesain
	Ketepatan ukuran desain	●				
Desain cucuk	Cara mendesain		●			Rancangan stoper yang lebih
	Ketepatan ukuran desain		●			fungsional
Pengatur suhu	suhu yang digunakan	●				Rancangan bahan yang optimal
	Cara pengukuran suhu	●	●			
Pegangan	Cara memegang		●	●		Rancangan bentuk pegangan
	Desain bentuk pegangan		●	●		yang memudahkan

Gambar 6. Matrik perencanaan produksi

### 3.7 Pembahasan

Hasil penelitian yang berupa disain canting listrik batik sangat menarik untuk selanjutnya dilakukan kajian dan pengembangan, khususnya disain *stopper* yang dapat menghentikan aliran malam sesuai dengan kebutuhan. Demikian juga besar kecilnya lubang aliran juga perlu dikaji supaya para pembatik memiliki berbagai macam ukuran sesuai dengan kebutuhannya. Disamping itu juga perlu dikaji ulang pemasangan pemanas malam supaya lebih praktis dan efisien yang mempengaruhi bentuk fisik canting. Teknologi ini perlu dikonsultasikan pada ahli elektronik supaya lebih sesuai dengan keperluannya. Bentuk fisik canting sudah dapat mewakili tujuan dari disain cantik listrik batik hanya kemungkinan

kurang kecing atau lebih langsing, hal ini perlu disesuaikan dengan disain alat pemanas malam. Disamping itu perlu dilapisi bahan penahan panas, dan penahan hantaran listrik untuk memberikan rasa aman. Demikian perlu juga dipikirkan cara mengisi malam kedalam cantik batik listrik. Perlu juga diperhatikan bahwa produk yang telah disain ini dapat memberikan *image* bahwa canting batik listrik sangat mudah digunakan

### 3.8 Performance yang ingin dicapai

Rancangan bentuk yang lebih memudahkan pekerjaan, Rancangan bentuk cucuk yang bisa menahan malam lebih baik, Penambahan pengatur suhu, Rancangan bentuk pegangan yang nyaman, Kemampuan pembatik bertambah.

Berdasarkan data dasar dan performansi yang ingin dicapai maka dapat diambil kesimpulan bahwa usulan dapat dipertimbangkan selanjutnya dengan

melihat keadaan sekarang dan keadaan yang dibutuhkan seperti pada Tabel 9 sebagai berikut:

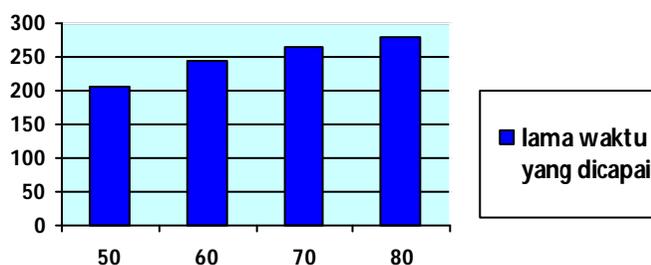
Tabel 9. Tindakan yang dapat dilakukan berdasarkan hasil QFD

No	Kondisi saat ini	Perbaikan yang diperlukan
1	<b>Bentuk</b> Bentuk yang dengan bejana penghubung yang disatukan pada tabung kuningan	Bentuk kerucut memberikan kemungkinan malam yang keluar lebih lancar
2	<b>Cucuk</b> Cucuk yang masih berupa pipa yang pengeluaran malam masih dikendalikan oleh pembatik sendiri	Pemberian stoper untuk menghalangi malam yang keluar dapat menahan malam agar tidak menetes
3	<b>Pengatur suhu</b> Canting yang lama suhu dikendalikan pada suatu wajan yang dipanasi dengan kompor	Heater dan sensor panas akan lebih mengatur malam yang keluar agar dapat menembus kain secara baik dan pembatik tidak harus selalu memanasi canting
4	<b>Pegangan</b> Pegangan masih dengan kayu yang horizontal sehingga posisi canting saat malam dikeluarkan harus miring agar malam keluar	Pegangan dengan bahan fiber akan menghalangi panas dan memudahkan pembatik menorehkan malam karena pegangan mengikuti bentuk pena

### 3.9 Usulan Perbaikan Rancangan

Dalam pengujian temperatur *prototype* canting elektrik untuk mengetahui waktu yang diperlukan dalam mencapai temperatur yang diinginkan maka uji temperatur terhadap waktu perlu dilakukan. Adapun cara peng-

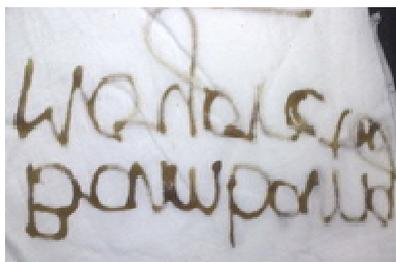
ujiannya adalah dengan memasang stop kontak canting elektrik ke saklar listrik. Dengan memperhitungkan waktu yang dibandingkan dengan suhu yang dicapai. Setelah suhu yang diinginkan dicapai maka listrik pun dilepaskan.



Gambar 7. Hubungan Waktu Dan Temperatur

Sebelum dilakukan pengujian canting elektrik di isi dengan malam sebanyak 50 ml. Waktu yang di dapat untuk mencapai suhu 50 °C adalah 205 detik, suhu 60 °C adalah 245 detik, 70 °C adalah 265 detik dan 80 °C adalah 280. Percobaan untuk mendapatkan

temperatur yang tepat untuk menghasilkan garis malam pada kain yang berkualitas (ngawat). Pada temperatur 50 °C tidak menghasilkan garis sedangkan pada temperatur 60 °C garis yang dihasilkan (Gambar 8).



Gambar 8 Temperatur 60 °C Depan dan Belakang



Gambar 10. Temperatur 80 °C Depan dan Belakang

Pada temperatur 80 °C seperti terlihat pada gambar di atas, garis yang dihasilkan tembus sampai ke permukaan belakang kain dengan sempurna sesuai yang diinginkan dalam proses pencantingan batik. Dengan demikian malam batik pada temperatur 80 °C baru bisa digunakan dalam proses pencantingan pada kain. Gambar 11, adalah Canting *Prototype*.



Gambar 11. Canting *Prototype*

## IV. KESIMPULAN

### 4.1 Kesimpulan

Kebutuhan pelanggan atau konsumen yang teridentifikasi dari hasil *Gap Analysis* prioritas atribut untuk dikembangkan sesuai dengan keinginan konsumen. Prioritas pengembangan tersebut sebagai berikut: tidak buntu (2.5), panasnya malam stabil (1.56), lebih mudah digunakan (1.01), bahannya penghantar panas (1.4), menambah hasil kerja (1.5), tidak mudah rusak (0.96), tidak tumpah (1.55), cukup lebih tahan lama(1.7).

### 4.2 Saran

Berdasarkan kepentingan teknis prioritas atribut. Prioritas pengembangan atribut tersebut sebagai berikut: desain bentuk (26.826), pengatur suhu (19.256), posisi canting (17.091), bentuk cukup (17.083), jenis bahan (11.273), pegangan canting (5.102), desain ukuran (3.365). Berdasarkan *fault tree analysis* diusulkan beberapa pengembangan dan perubahan, yaitu merancang desain bentuk baru, merancang bentuk cukup, merancang pengatur suhu, merancang pegangan yang digunakan serta pelatihan kepada pengrajin batik yang akan menggunakan canting ini.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- Balai Pengembangan dan Penelitian Batik 1984. *Modifikasi canting batik tulis*. Departemen Perindustrian, tidak diterbitkan. Yogyakarta: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kerajinan dan Batik.
- Chairul Saleh,., 2008. *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta :Jaya Abadi Press  
(Departemen Perindustrian dan Perdagangan 2007). *Rencana Induk Pengembangan IKM, Buku I*. Tidak diterbitkan.
- Haryanto, Feri Tri., 2007. *Pengendali kestabilan Suhu Kawat Pemanas pada Canting Batik*. Skripsi,

tidak diterbitkan. Yogyakarta : Fakultas Teknik. Universitas Gajah Mada

- Widodo, Imam Djati., 2003. *Perencanaan dan Pengembangan Produk (Product Planning and Design)*. Yogyakarta : UII Press.
- Heizer, Jay., & Render, Barry., 2006. *Operation Management*. Pearson. Education Internasional. United States
- Kaebernick, H., L. E. Farmer, dan s. Mozar. 1997.. *Concurrent Product and Process Design*. Sydney : UNSW,
- Pramadya, Meyrina., 2007. *Usulan perancangan dan pengembangan tas punggung (daypack) dengan Metode QFD (studi kasus di perusahaan CV Karunia Petualang Indonesia (Garvan) Semarang*. Skripsi, tidak diterbitkan. Yogyakarta : Fakultas Teknologi Industri. Universitas Islam Indonesia.
- Dwiningsih, Nurhidayati., 2008. *Desain produk dan manajemen kualitas*. Diktat kuliah. STEKPI. ([www.stekpi.ac.id/skin/modul%20MO/bab3\\_mo.pdf](http://www.stekpi.ac.id/skin/modul%20MO/bab3_mo.pdf)). [www.pppgkes.com/modules.php](http://www.pppgkes.com/modules.php)

## VI. BIODATA PENULIS

**Ir. R. Bambang Moyoretno. M.Eng.** lahir di Yogyakarta pada tanggal 16 Mei 1957, menempuh pendidikan S1 di jurusan Tekhnologi Tekstil, Universitas Islam Indonesia lulus pada tahun 1989. Sedangkan program S2 diperoleh dari Universitas Trisakti, pada jurusan Teknik Strategi Industri pada 2009. Pada saat ini bekerja di Departemen Perindustrian, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Balai Besar Kerajinan dan Batik, Yogyakarta yang ditempatkan pada Bidang Sarana Riset dan Standarisasi. Berbagai penelitian dan pelatihan telah diikuti baik di dalam dan di luar negeri. Penelitian yang ditekuni adalah sistem dan teknik pematikan.

# **PENINGKATAN PRODUKTIVITAS USAHA BRIKET DAN TUNGKU DI DAERAH SLEMAN GUNA Mendukung Penyediaan Bahan Bakar Alternatif yang Ramah Lingkungan**

*Oleh : Rr. Indah Mustikawati, M.Si., Ak.  
Retno Arianingrum, M.Si.  
Prihastuti Ekawatiningsih, M.Pd.  
Zulfi Hendri, M.Pd.  
Widarto, M.Pd.*

## **ABSTRAK**

Tujuan program ini adalah meningkatkan produktivitas usaha briket dan tungku di Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) "Merapi Perkasa" untuk mendukung penyediaan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, dan meningkatkan ekonomi masyarakat di Kabupaten Sleman Yogyakarta, yang meliputi kegiatan: (1) Peningkatan jumlah produk, (2) Peminjaman modal usaha, (3) Penataan sistem manajemen mutu berbasis ISO 9000, dan (4) Penataan strategi pemasaran.

Kegiatan ini dilaksanakan oleh Lembaga Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta dan Yayasan Bina Bangsa, serta di dukung oleh Dinas Perdagangan, Perindustrian, Koperasi dan Penanam Modal Kabupaten Sleman. Sasaran kegiatan ini adalah satu UMKM, yaitu "Merapi Perkasa" yang bergerak di bidang produksi briket dan tungku berlokasi di Pancoh Wetan, Girikerto, Turi, Kabupaten Sleman. Kegiatan pada tahap kedua adalah: (1) peningkatan produksi briket untuk memenuhi permintaan pasar dengan menyediakan mesin pengering briket (oven) dan conveyor, (2) pengembangan desain bentuk briket yang variatif dalam memenuhi kebutuhan pemesan, (3) penataan strategi pemasaran dengan memperluas jaringan pasar melalui sosialisasi produk briket ke beberapa industri dan mengikuti pameran, serta (4) Penataan sistem manajemen usaha, khususnya pencatatan keuangan yang sesuai dengan kebutuhan.

Hasil dari program ini pada tahap kedua: (1) jumlah produk UMKM "Merapi Perkasa" meningkat melalui pengadaan mesin pengering briket (oven) dan conveyor, (2) jumlah pesanan meningkat melalui pengembangan desain bentuk briket yang variatif (3) jaringan pemasaran UMKM menjadi luas dengan melalui penyebaran leaflet dan keikutsertaan dalam pameran, serta (4) sistem manajemen usaha, khususnya pencatatan keuangan ke depannya diharapkan dapat mengukur dengan lebih baik performance/kinerja keuangan usaha.

Kata Kunci: *Peningkatan, produktivitas, briket, kinerja keuangan*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini harga bahan bakar minyak dunia cenderung meningkat pesat yang berdampak pada meningkatnya harga jual bahan bakar minyak termasuk minyak tanah di Indonesia. Minyak tanah yang selama ini disubsidi menjadi beban yang sangat berat bagi pemerintah Indonesia karena nilai subsidiya meningkat pesat. Untuk mengurangi beban subsidi tersebut maka pemerintah berusaha mengurangi subsidi dan mengalihkan kepada bahan bakar alternatif lain, yaitu gas. Namun, akhir-akhir ini harga gas juga mengalami kenaikan, sehingga diperlukan bahan bakar alternatif yang murah, mudah diperoleh, dan ramah lingkungan.

Briket merupakan bahan bakar padat yang dapat dibuat dari batubara, dan limbah industri seperti: tempurung kelapa, kayu, residu tebu, dan lain sebagainya. Bahan bakar padat ini merupakan bahan bakar alternatif atau merupakan pengganti minyak tanah yang paling murah. Briket mampu menggantikan sebagian dari kegunaan minyak tanah seperti untuk: pengolahan makanan, pengeringan, pembakaran dan pemanasan. Usaha briket dapat dikembangkan secara masal dalam waktu yang relatif singkat mengingat teknologi dan peralatan yang digunakan relatif sederhana dan dapat dikembangkan oleh masyarakat maupun pihak swasta dalam waktu singkat.

Sebenarnya di Indonesia telah mengembangkan briket sejak tahun 1994 namun tidak dapat berkembang dengan baik seperti di luar negeri, mengingat minyak tanah masih disubsidi sehingga harganya masih sangat murah, sehingga masyarakat lebih memilih minyak tanah untuk bahan bakar sehari-hari. Namun dengan kenaikan harga BBM, kelangkaan minyak tanah, dan melambungnya harga gas akhir-akhir ini, masyarakat akan berpaling pada bahan

bakar alternatif yang lebih murah seperti briket. Hal ini karena briket memiliki keunggulan-keunggulan antara lain:

- a. Lebih murah
- b. Panas yang tinggi dan kontinyu sehingga sangat baik untuk pembakaran yang lama
- c. Tidak beresiko meledak/terbakar
- d. Tidak mengeluarkan suara bising serta tidak berjelaga
- e. Bahan organik dan ramah lingkungan

“Merapi Perkasa” merupakan salah satu industri mikro kecil dan menengah (UMKM) yang terletak di Girikerto, Turi, Kabupaten Sleman yang bergerak dalam pembuatan briket arang kayu/tempurung kelapa (Gambar 1), dan tungku. Usaha ini dirintis sejak 12 April 2005, dan sejak pendiriannya banyak mendapat perhatian, khususnya dari Bupati Sleman. Produksi per hari dapat mencapai 1 ton briket. Ditinjau dari segi pemasaran, wilayah pemasaran UMKM “Merapi Perkasa” tidak hanya di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta, namun juga meliputi beberapa daerah di Jawa Timur. Bahkan sempat mengekspor produknya di Korea, dan mencoba merintis peluang pemasaran di Saudi Arabia. Permintaan di dalam negeri justru dirasakan masih kurang dibandingkan dengan permintaan dari luar negeri. Briket digunakan oleh konsumen untuk kebutuhan rumah tangga (untuk memasak), industri makanan (catering, rumah makan dan pabrik roti), dan peternakan (pemanas anak ayam).



Gambar 1. Produk Briket Tempurung Kelapa “Merapi Perkasa”

Dalam perkembangannya, UMKM “Merapi Perkasa” mengalami beberapa kendala untuk meningkatkan kualitas dan jumlah produk dalam memenuhi permintaan konsumen, yaitu pada: (a) proses produksi briket, (b) modal usaha, (c) manajemen, dan (d) pemasaran.

Potensi yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) juga mendukung berkembangnya UMKM ini, yaitu dengan tersedianya bahan baku yang berlimpah di wilayah ini. Antara lain tempurung kelapa yang banyak tersedia di daerah Bantul yang dikenal sebagai penghasil kelapa, dan limbah kayu dari industri mebel, tanah liat di daerah Bantul yang sesuai untuk pembuatan tungku. Demikian juga sumber daya manusia yang tersedia di wilayah sekitar. Diharapkan dengan berkembangnya UMKM ini akan menyerap tenaga kerja yang lebih banyak.

Dinas Perdagangan, Perindustrian, Koperasi dan Penanam Modal Kabupaten Sleman juga sangat mendukung UMKM ini untuk maju, dengan mengikutsertakan UMKM “Merapi Perkasa” dalam pameran-pameran yang diselenggarakan oleh Dinas Perdagangan, Perindustrian, Koperasi dan Penanam Modal Kabupaten Sleman. Upaya ini juga sekaligus merupakan program dari Kabupaten Sleman untuk meningkatkan pembangunan perekonomian wilayahnya sesuai dengan rencana strategis (Renstra) Pemerintah Daerah Sleman.

Berdasarkan uraian di atas, berkaitan dengan upaya pengembangan perekonomian dan penyediaan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, serta pemanfaatan limbah kayu yang cukup prospektif, maka kegiatan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Daerah (IPTEKDA) LIPI ini mencoba memberikan alternatif pemecahan masalah yang dihadapi oleh UMKM “Merapi Perkasa”. Kegiatan IPTEKDA di Kabupaten Sleman ini juga sekaligus membantu pemerintah Kabupaten Sleman untuk meningkatkan pembangunan per-

ekonomiannya. Kegiatan ini juga akan sejalan dengan Propeda DIY untuk membangun keunggulan kompetitif produk daerah yang berdampak pada peningkatan ekonomi masyarakat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan analisis situasi yang dilakukan, maka perumusan masalah dari Kegiatan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Daerah (IPTEKDA) LIPI adalah :

- a. Bagaimana meningkatkan jumlah produksi briket dari UMKM “Merapi Perkasa” untuk memenuhi permintaan pasar?
- b. Bagaimana melakukan penataan sistem manajemen untuk UMKM “Merapi Perkasa” dalam rangka meningkatkan kepuasan pelanggan?
- c. Bagaimana memperluas pemasaran produk untuk meningkatkan omset UMKM “Merapi Perkasa”?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Kegiatan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Daerah (IPTEKDA) LIPI adalah untuk:

- a. Meningkatkan jumlah produksi briket dari UMKM “Merapi Perkasa” dalam rangka memenuhi permintaan pasar
- b. Melakukan penataan sistem manajemen untuk UMKM “Merapi Perkasa” dalam rangka meningkatkan kepuasan pelanggan
- c. Memperluas pemasaran produk untuk meningkatkan omset UMKM “Merapi Perkasa”.

## 1.4 Manfaat

Manfaat kegiatan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Daerah (IPTEKDA) LIPI adalah:

- a. Bagi Tim Pelaksana kegiatan Penerapan IPTEKDA LIPI, kegiatan ini dapat menambah wacana dan pengetahuan Tim, khususnya mengenai produksi dan pengelolaan usaha Briket
- b. Bagi UMKM “Merapi Perkasa”, kegiatan ini ikut memberikan alternatif pemecahan masalah yang dihadapi, khususnya terkait dengan

teknologi yang digunakan dalam produksi briket, pengelolaan keuangan, dan dalam memperluas jaringan pemasaran

- c. Bagi Pemerintah Daerah Kabupaten Sleman, kegiatan ini ikut berpartisipasi dalam membangun keunggulan kompetitif produk daerah yang berdampak pada peningkatan ekonomi masyarakat.

## II. METODOLOGI

Pelaksanaan Kegiatan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Daerah (IPTEKDA) LIPI ini dalam rangka meningkatkan produktivitas UMKM yang bergerak di bidang briket meliputi :

- a. Peningkatan jumlah produksi melalui tahapan :
  - 1) Mengidentifikasi berbagai permasalahan yang berkaitan dengan *asset* produksi.
  - 2) Merancang berbagai alternatif pemecahan masalah untuk meningkatkan jumlah produksi
  - 3) melengkapi alat produksi yang diperlukan
  - 4) Menyediakan bahan baku untuk mencapai target produksi.
- b. Penataan sistem manajemen mutu berbasis ISO 9000 melalui pelatihan dan pendampingan
- c. Penataan strategi pemasaran untuk memperluas jaringan pemasaran melalui:

## III. HASIL KAJIAN

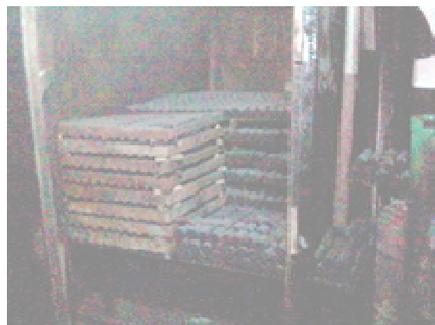
### 3.1 Peningkatan Jumlah Produksi

Berdasarkan observasi awal, diidentifikasi peralatan pendukung usaha yang dimiliki oleh UMKM "Merapi Perkasa" dalam memproduksi briket antara lain: (1) Mesin cetak (*screw press extruder*) yang memiliki kapasitasnya 200 kg/jam (Gambar 3). Bila produksi 7 jam/hari mampu menghasilkan 1400 kg/hr atau sekitar 35 ton/bln, (2) mesin oven/pengering yang belum standar

(Gambar 4), dan mesin *roll press* (Gambar 5).



Gambar 3. Mesin cetak screw press extruder yang dimiliki UMKM "Merapi Perkasa"

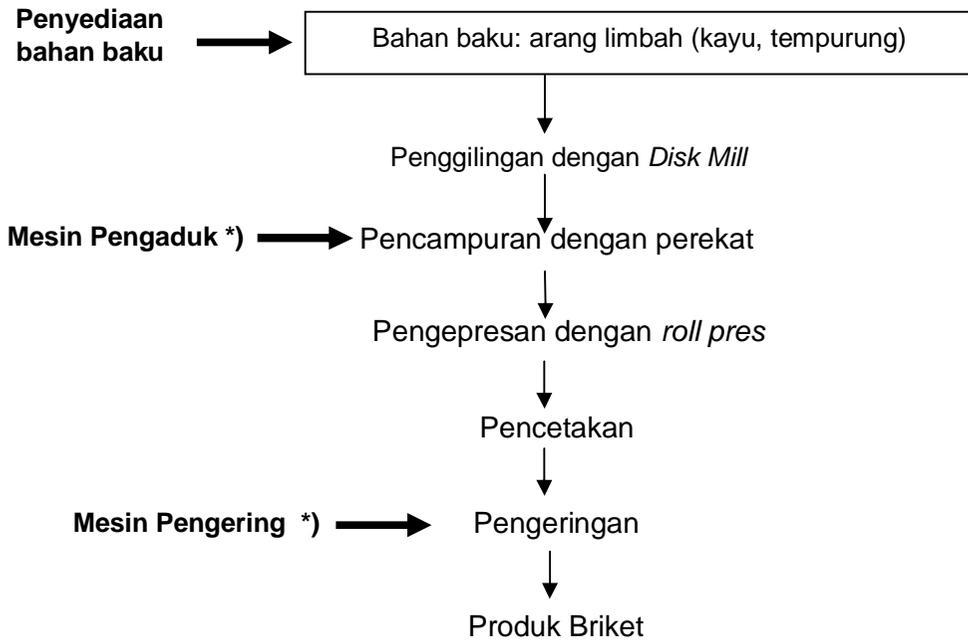


Gambar 4. Mesin oven yang dimiliki UMKM "Merapi Perkasa"



Gambar 5. Mesin mesin roll press yang dimiliki UMKM "Merapi Perkasa"

Diagram alir pembuatan briket disajikan pada gambar berikut:



Gambar 6. Diagram Alir Proses Pembuatan Briket

Berdasarkan hasil identifikasi, peralatan yang masih dibutuhkan oleh UMKM “Merapi Perkasa” adalah Mesin Pengaduk (*conveyor*) dan Mesin Pengering (*oven*). Selama ini kendala yang dihadapi dalam bidang proses produksi briket adalah pada proses pengadukan yang dilakukan untuk pembuatan briket masih secara manual, sehingga memerlukan waktu yang lama. Demikian juga dengan proses pengeringan, dimana alat yang dimiliki kurang optimal dalam membantu proses tersebut, sehingga berpengaruh terhadap kualitas produk. Beberapa penawaran dari luar negeri juga kerap terpaksa ditanggihkan karena ketidakmampuan dalam menyiapkan jumlah yang harus dipasang.

Dengan adanya kegiatan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Daerah (IPTEKDA) LIPI, maka peralatan pendukung usaha yang diintroduksikan adalah mesin pengaduk

dan mesin pengering. Dengan tambahan kedua buah mesin tersebut diharapkan jumlah produksi briket dapat ditingkatkan, sehingga dapat memenuhi pesanan yang ada. Selain itu juga diberikan tambahan modal usaha untuk mendukung proses produksi, dan juga dilakukan pengembangan desain bentuk briket dengan berbagai ukuran yang variatif untuk memenuhi pesanan pelanggan.

### 3.2 Penataan Sistem Manajemen Mutu Berbasis ISO 9000 melalui Pelatihan dan Pendampingan

Pengelolaan manajemennya pada UMKM “Merapi Perkasa” selama ini kurang tertata dengan baik, sehingga diperlukan sistem pengelolaan manajemen yang lebih baik. Dengan adanya kegiatan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Daerah (IPTEKDA) LIPI, maka langkah-langkah yang dilakukan meliputi:

- a. Penataan sistem pembukuan keuangan untuk kesehatan organisasi
- b. Sistem pengelolaan peralatan
- c. Peningkatan sistem kerja produksi
- d. Peningkatan kinerja sumber daya manusia
- e. Sistem pengelolaan bahan baku untuk mencapai hasil yang optimal

### 3.3 Penataan Strategi Pemasaran untuk Memperluas Jaringan Pemasaran

Dari segi pemasaran, dirasakan masih mengalami kesulitan terutama pangsa pasar dari dalam negeri. Hal ini berkaitan dengan kurang tersosialisasinya pemakaian briket ini di kalangan masyarakat, sehingga diperlukan strategi untuk memperluas jaringan pemasaran dan sosialisasi pemakaian briket yang murah dan ramah lingkungan.

Dengan adanya kegiatan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Daerah (IPTEKDA) LIPI, maka langkah-langkah yang dilakukan meliputi:

- a. Pemetaan sistem distribusi, sehingga ditemukan peluang pasar baru.
- b. Promosi melalui pameran.

## IV. KESIMPULAN

Pelaksanaan IPTEKDA LIPI *Bottom Up 2009* di wilayah Kabupaten Sleman telah berjalan dengan baik. Dana alih teknologi yang dialokasikan pada UMKM "Merapi Perkasa" telah menyelesaikan beberapa permasalahan yang mendasar.

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

- a. Jumlah produk UMKM meningkat melalui pengadaan mesin pengering briket (oven) dan mesin conveyor, serta dibuatnya berbagai desain bentuk briket menjadi lebih variatif dalam bentuk maupun ukuran untuk memenuhi pesanan pelanggan
- b. Jaringan pemasaran UMKM menjadi lebih luas dengan melalui

penyebaran *leaflet* dan keikutsertaan dalam pameran.

- c. Sistem manajemen usaha khususnya pencatatan keuangan sedang dalam proses penataan, agar ke depannya *performance*/kinerja keuangan usaha dapat terukur dengan lebih baik.

## 4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan :

- a. UMKM perlu usaha penyempurnaan yang terus menerus atas sistem pengelolaan peralatan untuk meningkatkan produktivitas
- b. UMKM perlu meningkatkan sistem kerja produksi yang lebih efisien
- c. UMKM perlu meningkatkan kinerja sumber daya manusia untuk efektivitas
- d. Pemerintah Daerah, khususnya Dinas Perdagangan, Perindustrian, Koperasi, dan Penanaman Modal Kabupaten Sleman diharapkan dapat memberikan dukungan dan bantuan yang berkelanjutan, khususnya menyangkut permodalan usaha.

## V. DAFTAR PUSTAKA

Tim Pelaksana IPTEKDA LIPI. ((2009). *Panduan Pelaksanaan Ilmu Pengetahuan dan teknologi Di Daerah (IPTEKDA) LIPI (Program Bottom Up 2009)*. Jakarta: LIPI Press.

## VI. BIODATA PENULIS

**Rr. Indah Mustikawati, S.E., M.Si., Akt.** lahir di Sragen, 14 Oktober 1968. Penulis menyelesaikan program S1 Akuntansi di Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro (UNDIP) Semarang pada tahun 1998 dan program Magister Sains Akuntansi di Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta pada tahun 2006. Penulis saat ini tercatat sebagai pengajar di Fakultas Ilmu Sosial dan Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta dan menjabat sebagai Ketua Program Studi

Akuntansi Fakultas Ilmu Sosial dan Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta. Penulis telah menghasilkan beberapa judul penelitian yang telah dimuat dalam Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia (JPAI) sebagai berikut : (1) Kemandirian Belajar dalam Meningkatkan Prestasi Mahasiswa Pendidikan Akuntansi, (2) Studi Tentang Proses Pembelajaran Melalui Pendekatan Konstrutivistik dan

Evaluasi Berbasis kinerja dalam Mata Kuliah Akuntansi Biaya pada Mahasiswa Program Studi Manajemen FIS UNY, (3) Kajian Teoritis dan Empiris Mekanisme Pengendalian Perusahaan, (4) Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Pos-pos Neraca dan Ketrampilan Menyusun Laporan Keuangan melalui Penerapan Metode Pemberian Tugas, dan (5) Indonesia Menuju Globalisasi Akuntansi.

# PELAKSANAAN PROGRAM *CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY (CSR)* PADA USAHA KECIL MENENGAH DI YOGYAKARTA DAN SEKITARNYA

Oleh : Ch. Wiwik Sunarni, Dra, MSA, Akt  
Pratiwi Budiharta, SE. ,MSA, Akt

## ABSTRAK

*Corporate Social Responsibility is a company's actions to embrace responsibility for the impact of its activities on the environment, consumers, employees, public community, and other stakeholders. The Indonesia Government have regulated the obligation of CSR in publicly-held companies with the enactment of UU PT no. 40, 200, however there is no such regulation for small and medium enterprises (SMEs) . The goal of this research is to observe the implementation of CSR by SMEs located around Yogyakarta. 48 samples were observed. It is found that firms are acting out CSR in various ways and methods. The priorities of executing CSR is to fulfill the needs of suppliers, customers, employees, local community, and the environment.*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada umumnya CSR diartikan sebagai tanggung jawab sosial perusahaan kepada stakeholdernya (Ekkyan-shah, 2008). *Stakeholder* meliputi karyawan, kreditor, pemasok, pelanggan dan masyarakat di sekitar wilayah perusahaan. Leonard and Mc. Adams (2006) menekankan pada adanya perhatian yang seimbang dari perusahaan bagi masalah-masalah ekonomi, sosial dan lingkungan sehingga suatu organisasi dapat bermanfaat bagi masyarakat, komunitas dan lingkungannya. Ahmad Daniri (2009) menyatakan bahwa dengan CSR perusahaan tidak lagi berpijak pada *single bottom line*, yaitu nilai perusahaana (*corporate value*) yang selama ini direfleksikan melalui unsur

keuangan saja, tetapi telah berpijak pada *triple bottom line* karena juga memperhatikan masalah sosial dan lingkungan.

Di Indonesia, kalangan pengusaha mengartikan CSR sebagai "berbagi kepada masyarakat sekitar/kalangan tertentu". Pemaknaan ini menyebabkan CSR sendiri banyak dilakukan pada tahap yang paling sederhana, yakni sifat kedermawanan para pemilik perusahaan. Dwi Hartanti (2006) menyebutkan bahwa pemaknaan inilah yang menyebabkan di Indonesia CSR tak lebih dari sekedar *philantrophy*. Peneakanan pada sifat "suka rela" juga dilakukan oleh Aupell, Carool and Hatfield (1985) yang menyebutkan bahwa CSR merupakan konsep yang mengintegrasikan kepentingan sosial dan lingkungan perusahaan serta meru-

pakam progam interaksi perusahaan dengan *stakeholdernya* secara suka rela.

Mantan Wakil Presiden, Yusuf Kalla (2006) mengatakan bahwa *Corporate Social Responsibility* adalah sebuah tanggung jawab, bukan sebuah “opsi”, bukan pula sebuah kata “gagah-gagahan”. Mengacu pada konsep 3-P, perusahaan tidak boleh hanya mengejar keuntungan ekonomi (*Profit*), tetapi juga harus memperhatikan “P” yang lain, yaitu peduli terhadap lingkungan (*Planet*) serta memperhatikan kesejahteraan masyarakat (*People*).

Ami Sudarni (2008) mengatakan bahwa pelaksanaan CSR menuntut peran serta 3 pihak, yaitu pemerintah, perusahaan dan masyarakat. Pemerintah sebagai regulator dan fasilitator punya otoritas mengarahkan praktik CSR di Indonesia agar lebih baik. Ali Darwin (2008) menyebutkan bahwa peranan pemerintah Indonesia dalam mengembangkan konsep CSR ini masih lemah dibanding negara Asean lainnya. Undang-Undang Perseroan Terbatas Nomor 40 tahun 2007 menandai babak baru pengaturan CSR di Indonesia.

Pada UU PT yang disahkan pada bulan Juli 2007, mewajibkan perusahaan yang berbadan hukum Perseroan Terbatas untuk melaksanakan CSR terutama bagi perusahaan yang bergerak di bidang sumber daya alam. Ahmad Daniri (2008) menyebutkan bahwa terdapat 3 alasan mengapa suatu organisasi perlu melaksanakan program CSR, yaitu:

- a. Perusahaan adalah bagian dari masyarakat, oleh karena itu wajar bila perusahaan memperhatikan kepentingan masyarakat.
- b. Kalangan bisnis dan masyarakat sebaiknya memilih hubungan yang bersifat simbiosis mutualisme.
- c. Kegiatan tanggung jawab sosial merupakan salah satu cara untuk meredam bahkan menghindari konflik sosial

Dalam hal ini yang terpenting adalah adanya kesadaran setiap perusahaan untuk melakukannya. Demikian juga dengan usaha kecil dan menengah (UKM) yang selama ini banyak menjadi obyek CSR perusahaan-perusahaan besar. UKM juga tidak dapat dilepaskan dari masyarakat sekitar, lingkungan alam, dan lain sebagainya. Sebagai suatu entitas mandiri juga tanggung jawab bagi para stakeholdernya.

Berdasarkan UU No 9 tahun 1995 tentang Usaha Kecil, yang dimaksud dengan usaha kecil adalah usaha memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp.200.000.000,- tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak Rp. 1.000.000.000,-. Bagi usaha menengah, pemerintah telah menerbitkan Inpres No. 10/1999 yang menyebutkan bahwa usaha menengah adalah usaha yang memiliki aktiva bersih berkisar antara Rp 200 juta – 10 milyar termasuk tanah dan bangunan. Kriteria berdasarkan jumlah tenaga kerja dikemukakan oleh BPS yang menyatakan bahwa usaha rumah tangga mempunyai pekerja kurang dari 3 orang termasuk yang tidak dibayar, usaha kecil mempunyai jumlah pekerja antara 3-19 orang dan usaha menengah mempunyai jumlah pekerja antara 20 -99 orang .

## 1.2 Rumusan Masalah

Sebagai bagian dari sistem ekonomi, UKM mestinya punya peran yang sama dalam melaksanakan CSR. Oleh karena itu perlu kajian tentang persepsi atau pendapat pengelola Usaha Kecil Menengah tentang arti konsep *Corporate Social Responsibility* dan perlu tidaknya regulasi dalam pelaksanaannya serta mengidentifikasi praktik-praktik *Corporate Social Responsibility* (CSR) yang selama ini telah dijalankan oleh UKM. Berdasarkan pendahuluan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dalam penelitian ini diajukan rumusan permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah persepsi atau pendapat pengelola Usaha Kecil Menengah

- tentang program *Corporate Social Responsibility*?
- b. Bagaimanakah pendapat pengelola Usaha Kecil Menengah terhadap perlu tidaknya regulasi pelaksanaan program *Corporate Social Responsibility*?
  - c. Bagaimanakah penerapan atau praktik-praktik *Corporate Social Responsibility* (CSR) yang selama ini telah dijalankan oleh perusahaan yang tergolong sebagai Usaha Kecil Menengah yang bergerak di bidang pabrikasi ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis beberapa hal berikut ini:

- a. Persepsi atau pandangan para pengelola Usaha Kecil Menengah yang bergerak di bidang pabrikasi terhadap arti dari konsep *Corporate Social Responsibility* (CSR).
- b. Pendapat para pengelola Usaha Kecil Menengah yang bergerak di bidang pabrikasi terhadap perlu tidaknya regulasi dalam pelaksanaan program *Corporate Social Responsibility* (CSR) yang selama ini mereka jalankan.
- c. Praktik-praktik atau program-program *Corporate Social Responsibility* apa saja yang selama ini telah dilaksanakan oleh para pengelola UKM. di wilayah Yogyakarta dan sekitarnya.

### 1.4 Manfaat

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut ini:

- a. Memberikan referensi atau hasil sebagai pelengkap penelitian atau studi terdahulu khususnya yang berkaitan dengan studi mengenai pemahanan dan penerapan konsep *Corporate Social Responsibility* sebagai suatu tanggung jawab sosial UKM terhadap *stakeholder*, terutama masyarakat sekitarnya.
- b. Memberikan gambaran bagi para pengambil keputusan, khususnya

pemerintah guna menentukan arah bagi pengembangan konsep *Corporate Social Responsibility* di Indonesia khususnya bagi UKM yang berbentuk bukan Perseroan Terbatas.

- c. Memberikan masukan bagi para pengambil keputusan guna mendorong pelaksanaan model praktik-praktik CSR di Indonesia ke arah yang lebih baik, agar CSR benar-benar dapat memberikan manfaat bagi masyarakat umum.
- d. Memberikan masukan bagi pemerintah sebagai regulator dalam merancang dan menetapkan peraturan tentang CSR sehingga mampu lebih berperan dalam menumbuh kembangkan praktik CSR di Indonesia
- e. Memberikan *insight* baru bagi para pengelola UKM terutama yang belum melakukan CSR, bahwa sebagai perusahaan tugas utamanya bukan laba semata tetapi juga harus bertanggung jawab pada para *stakeholder*.

## II. METODOLOGI

### 2.1. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah UKM yang bergerak di bidang pabrikasi yang berlokasi di Yogyakarta dan sekitarnya. Pemilihan UKM pabrikasi dikarenakan perusahaan pabrikasi mempunyai proses pembuatan produk yang panjang, dimulai dari pengadaan dari bahan mentah dan mengubahnya menjadi produk yang siap dijual. Ada 2 alasan mengapa dipilih usaha pabrikasi dalam penelitian ini. Alasan pertama adalah karena perusahaan pabrikasi akan mempunyai kegiatan yang lebih panjang dan beragam, sehingga akan lebih banyak melibatkan pihak lain, yaitu karyawan, pemasok bahan baku dan bahan penolong. Alasan kedua perusahaan pabrikasi dimungkinkan akan mempunyai dampak limbah yang lebih signifikan pada lingkungan karena adanya kemungkinan munculnya limbah

padat, cair maupun gas. Dengan jumlah kegiatan yang beragam, perusahaan pabrikasi dimungkinkan melakukan praktik-praktik CSR yang lebih lengkap. Sampel dalam penelitian ini akan ditentukan secara random atau acak. Terdapat 46 UKM yang bersedia untuk berpartisipasi.

Mayoritas sampel merupakan perusahaan yang berbentuk perusahaan perseorangan (84,78%) dengan produk yang dihasilkan berupa *handycraft* atau kerajinan (58,70%) dengan jenis kerajinan yang beragam (perak, kulit, kayu, dll), sedangkan sisanya produk konveksi, makanan-minuman, dan *furniture*. Dilihat dari jumlah karyawan, sebagian besar sampel memiliki kurang dari 50 orang karyawan (86,13%) dan sisanya antara 50-99 orang. Mengacu pada kriteria Biro Pusat Statistik (BPS) maka sampel dapat dikategorikan sebagai usaha berskala menengah. Dilihat dari jumlah total aktivasinya, ke-46 UKM sebagian besar (52,17%) memiliki kekayaan kurang Rp 200 juta, dan (36,96%) memiliki rentang kekayaan antara Rp 200 juta - Rp 500 juta dan hanya 10,87 % dengan kekayaan antara Rp 500 juta - Rp 1 miliar. Berdasarkan UU No. 9 tahun 1995 tentang Usaha Kecil, dapat disimpulkan bahwa sampel berimbang antara usaha berskala kecil dan menengah.

Responden dalam penelitian ini adalah manajer perusahaan atau UKM. Dipilihnya manajer sebagai responden karena manajer atau pimpinan perusahaan merupakan orang yang paling mengetahui dan terlibat dalam kebijakan organisasi dalam penentuan program-program atau praktik-praktik CSR yang akan dijalankan oleh perusahaan. Penentuan praktik CSR yang dijalankan oleh perusahaan merupakan keputusan manajer atas pada setiap perusahaan.

## 2.2. Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang digunakan adalah data primer yang dikumpulkan melalui kuesionair yang terdiri dari 3 bagian.

Bagian pertama terdiri dari 6 pertanyaan tentang demografi dan karakteristik UKM. Dengan pertanyaan ini diharapkan dapat memberikan gambaran apakah UKM merupakan usaha kecil atau menengah. Dalam karakteristik UKM ditanyakan waktu berdiri, jenis produk yang dihasilkan, status perusahaan, jumlah karyawan serta total kekayaan perusahaan.

Bagian kedua menanyakan mengenai pandangan pengelola UKM terhadap arti konsep CSR. Di bagian ini terdapat 3 pertanyaan, selain pandangan atau persepsi juga ditanyakan pendapat responden tentang perlu tidaknya regulasi yang mengatur pelaksanaan CSR bagi UKM serta ada tidaknya alokasi dana khusus yang bersifat "*fixed*" untuk mendanai kegiatan CSR perusahaan di setiap tahunnya.

Bagian terakhir ditanyakan tentang praktik-praktik CSR yang selama ini telah dijalankan oleh UKM. Terdapat 20 kemungkinan praktik-praktik CSR yang selama ini dapat dilakukan oleh perusahaan. Dalam bagian kedua ini perusahaan hanya menjawab "ya" dan "tidak". Jawaban "ya" menunjukkan bahwa perusahaan telah melakukan praktik CSR tersebut, sedangkan jawaban "tidak" berarti perusahaan belum melaksanakannya. Keduapuluh praktik CSR ini mencerminkan berbagai kepentingan pihak *stakeholder* perusahaan, yaitu pemasok, konsumen, karyawan, lingkungan serta masyarakat.

Data yang terkumpul akan dianalisis dengan menggunakan analisis statistik deskriptif dan analisis *cross-tab*. Analisis deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran yang akan memudahkan peneliti dalam menginterpretasikan data hasil penelitian. Dalam analisis deskriptif, data yang telah terkumpul dihitung prosentase tiap-tiap kelompok sehingga dapat diketahui gambaran umum obyek penelitian. Analisis *cross-tab* dilakukan untuk mengetahui keterkaitan antara skala

perusahaan dalam hal ini UKM, jenis produk yang dihasilkan, jumlah karyawan serta total kekayaan perusahaan dengan berbagai praktik pelaksanaan CSR yang selama ini telah dijalankan.

## 2.3 Kajian Pustaka

### 2.3.1 Pengertian *Corporate Social Responsibility*

Sofyan Djalil (2008) menyebutkan bahwa saat ini terdapat sekitar 37 definisi tentang CSR. Karena CSR tidak dapat dilepaskan dari interaksi kegiatan bisnis dan masyarakat, maka berbagai definisi tentang CSR tidak dapat dilepaskan dari perkembangan bisnis maupun masyarakat itu sendiri. Wan Saiful (2006) menyebutkan bahwa CSR merupakan “*a content dependent concept*” yang memungkinkan punya pengertian berbeda untuk organisasi yang berbeda. Dari sudut akademisi definisi yang paling tua dikemukakan oleh Howard R Bowen pada tahun 1952 (Hartanti, 2006) yang mendefinisikan CSR sebagai kewajiban dari seorang pebisnis dalam mengusahakan dan melaksanakan tindakan-tindakan dalam kerangka tujuan dan nilai-nilai sosial kemasyarakatan. Definisi yang sama juga diberikan oleh Wineberg dan Rudolp dalam Tanudajaya (2009) yang mendefinisikan bahwa *Corporate Social Responsibility* sebagai berikut ini:

*“The contribution that a company makes in society through its core business activities, its social investment and philanthropy programmes, and its engagement policy”.*

Definisi yang lengkap dikemukakan oleh Goyder (2003) dalam Wan Saiful (2006), yang mengartikan CSR lebih kearah operational atau *working definition*. Menurut Goyder, CSR dapat diartikan dari dua sudut pandang yang berbeda, yaitu sebagai “*An Ethical Stance*” dan “*A Business Strategy*”. Sebagai suatu perbuatan ethis, CSR diartikan sebagai suatu kegiatan organisasi yang murni tanpa mengharapkan

imbalan atau pamrih apapun dari kegiatan tersebut. Dari sudut pandang ini CSR benar-benar sebagai kegiatan untuk “*servicing stakeholder*”. Daniri (2009) juga menyebutkan bahwa CSR dikembangkan dengan menganggap perusahaan sebagai agen moral yang harus menjunjung tinggi moralitas.

Dari sudut pandang kedua menganggap CSR sebagai strategi bisnis suatu perusahaan. Sudut pandang ini didasarkan pada anggapan bahwa tidak mungkin suatu perusahaan melakukan aktivitas sosial tanpa mengharapkan keuntungan dari apa yang telah dilakukannya. CSR dapat memberikan keuntungan baik yang bersifat *tangible* maupun *intangibile* bagi perusahaan. Keuntungan *tangible* dapat berupa peningkatan laba dan penjualan, sedangkan keuntungan *intangibile* misalnya peningkatan reputasi di masyarakat, kuatnya *brand* perusahaan, dan meningkatkan loyalitas karyawan dan konsumen. Hopkins (2003) dalam Wan Saiful (2006) menggabungkan kedua sudut pandang di atas dengan mendefinisikan CSR sebagai “*treating the stakeholders of the firm ethically or in a reponsible manner*”.

Selain definisi yang diberikan secara individu, CSR juga didefinisikan oleh organisasi dengan penekanan yang sama. *International Organization for Standardization* yang dikenal dengan ISO menekankan pada keseimbangan berbagai aspek yang perlu diperhatikan oleh perusahaan untuk kepentingan para stakeholder. Secara lengkap ISO mendefinisikan CSR sebagai berikut ini:

*“A balance Approach for organization to address economic, social and environmental issues in a way that aims to benefits people, community and society”.*

Penekanan aspek jangka panjang pada CSR disinggung oleh WBCSD (*World Business Council for Sustainable Development*) pada tahun 2000 yang menekankan pada komitmen organisasi yang berkelanjutan pada CSR, serta

definisi yang dikemukakan oleh IBLF (*International Business Leader Forum*) yang menyebutkan bahwa CSR bertujuan untuk memberikan “*sustainable value*” pada masyarakat termasuk juga pada para pemegang saham. Dari beberapa definisi yang telah dikemukakan di atas, dapat disimpulkan bahwa CSR meliputi aspek-aspek berikut ini: *economic, legal, ethical, dan business performance*. (Caroll's, 1979)

### 2.3.2 Ruang Lingkup *Corporate Social Responsibility*

WBCSD (2002) menyebutkan adanya 5 area yang masuk dalam ruang lingkup CSR yaitu: *human right, employee right, environmental protection, community development* serta *supplier relationship*. Ruang lingkup yang dikemukakan oleh WBCSD tidak secara spesifik menyebutkan konsumen sebagai salah satu cakupan CSR, padahal saat ini konsumen adalah merupakan kunci perusahaan untuk tetap bertahan dalam lingkungan bisnis yang global, kompetitif dan turbulenta.

Penekanan perhatian perusahaan pada konsumen dikemukakan dalam ISO 26000: *Guidance Standard on Social Responsibility*, yang menyebutkan adanya 7 area yang saling terintegrasi dalam cakupan CSR yaitu: Pengembangan masyarakat, konsumen, Praktik kegiatan Institusi yang sehat, Lingkungan, Ketenagakerjaan, hak asasi manusia, serta *Organizational Governance*. Cakupan CSR yang lengkap dikemukakan oleh *International Business Leader Forum* (IBLF) dengan 7 cakupan SCR, yaitu: *human right, labor and security, enterprise and economic development, business standard and corporate governance, health promotion, education and leadership development, human disaster relief dan environment*.

### 2.3.3 Manfaat *Corporate Social Responsibility* Bagi Stakeholder dan Perusahaan

Manfaat CSR bagi perusahaan sangat beragam, dan sulit diukur secara

kuantitatif, meskipun demikian ada beberapa literatur yang menyebutkan adanya korelasi antara kinerja sosial/lingkungan dengan kinerja financial dari perusahaan (Tanudjoyo, 2009). Daniri (2009) menyebutkan bahwa penelitian yang dilakukan oleh Hill et.all (2007) menemukan bahwa setelah mengontrol variabel-variabel lainnya perusahaan yang melakukan CSR, dalam jangka pendek (3-5 tahun) tidak mengalami kenaikan nilai saham, tetapi dalam jangka panjang (10 tahun) perusahaan tersebut mengalami kenaikan nilai saham yang sangat signifikan dibandingkan perusahaan yang tidak melakukan praktik CSR. Leonard dan Mc. Adam (2003) menyebutkan bahwa manfaat CSR yang dilakukan oleh perusahaan juga akan membawa manfaat bagi perusahaan, antara lain berupa pengurangan permasalahan litigasi, proteksi *brandimage* perusahaan, meningkatkan tingkat kepuasan pelanggan, mengurangi tingkat perputaran karyawan serta memberikan kemampuan mempertahankan karyawan yang berprestasi.

CSR pada akhirnya akan menguntungkan perusahaan pelaksana CSR, meskipun seharusnya perusahaan sebagai pelaku CSR tidak boleh mengharapkan manfaat dari program-program sosial yang dijalankannya. Manfaat CSR bagi perusahaan belum dapat dilihat dalam jangka pendek, tetapi akan muncul dalam jangka panjang. Chrisanti Hasibuan (2006) mengatakan bahwa CSR merupakan investasi jangka panjang, karena dengan melakukan praktik CSR yang berkelanjutan, perusahaan akan mendapatkan “tempat di hati dan ijin operasional” dari masyarakat bahkan mampu memberikan kontribusi yang berkelanjutan bagi pembangunan.

### 2.3.4 Model Praktik *Corporate Social Responsibility* di Indonesia

Menurut Daniri (2009) terdapat 3 bentuk atau model penerapan CSR di Indonesia, yaitu *Public Relation,*

*Strategy Defensif* serta kegiatan yang berasal dari visi perusahaan. Selama ini bentuk praktik CSR yang sering diterapkan di Indonesia adalah *community development* atau program pengembangan masyarakat yang dapat dikategorikan dalam tiga program yaitu *Community Relation* (Kegiatan atau program yang cenderung mengarah pada bentuk-bentuk kedermawanan perusahaan), *Community Services* (Kegiatan pelayanan untuk memenuhi kepentingan masyarakat umum). Dalam program ini perusahaan bertindak sebagai fasilitator dan *Community Empowering* (Kegiatan yang berkaitan dengan pemberian akses lebih pada masyarakat untuk menunjang kemandiriannya).

Sedangkan Tanudjaya (2006) maupun [www.keepandshare.com](http://www.keepandshare.com) (2009) mengemukakan adanya 4 model dalam penerapan CSR di Indonesia yaitu:

1. Terlibat langsung dengan terjun langsung ke masyarakat dalam menerapkan CSRnya tanpa melalui perantara.
2. Melalui yayasan atau organisasi sosial perusahaan yang dibentuk oleh perusahaan atau groupnya dan menyediakan dana khusus guna mendanai kegiatannya.
3. Bermitra dengan pihak lain dengan menjalin kerjasama dengan suatu lembaga baik pemerintah maupun non pemerintah untuk melaksanakan CSRnya.
4. Mendukung atau bergabung dengan suatu konsorsium dimana perusahaan.

### III. HASIL PENELITIAN

Semua responden menganggap bahwa **Corporate Social Responsibility** merupakan "Program sosial perusahaan bagi masyarakat dan lingkungan sekitar yang bersifat suka rela" serta "Program suka rela perusahaan untuk membantu pemerintah dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan lingkungan sekitar perusaha-

an". Kata "suka rela" berarti tidak adanya paksaan atau keharusan dari pihak manapun untuk memaksa UKM melaksanakan program-program CSR.

Dalam melaksanakan program CSR, sebagian besar UKM (77,8%) merasa perlu adanya regulasi yang jelas dari Pemerintah. Adapun alasan perlunya regulasi pelaksanaan CSR ini, antara lain agar lebih menumbuhkan kesadaran adanya kewajiban sosial perusahaan pada para pengelola perusahaan, agar pelaksanaan CSR lebih terarah, jelas, tepat sasaran dan dapat fokus pada kelompok yang membutuhkan. Responden yang menganggap tidak perlu adanya regulasi (22,23%) beralasan bahwa CSR adalah program yang bersifat sukarela, sehingga tidak perlu ada aturan, semuanya diserahkan pada kebijakan masing-masing perusahaan saja, karena kemampuan masing-masing perusahaan juga berbeda-beda. Adanya aturan atau regulasi akan menggeser CSR yang mestinya bersifat sukarela menjadi "paksaan". Dalam melaksanakan program CSR nya, hanya sepertiga responden (33,3%) yang mempunyai "dana khusus" yang disisihkan yang berkisar antara 5 - 10% dari laba perusahaan. Sedangkan sisanya tidak mempunyai "plafond" atau "dana khusus" tertentu, tetapi jumlahnya amat sangat tergantung pada kebutuhan.

### Praktik-praktik Pelaksanaan **Corporate Social Responsibility**

Berdasarkan data yang berhasil dikumpulkan, semua UKM telah melakukan praktik-praktik CSR yang beragam. Hasil selengkapnya disajikan dalam tabel 1. Dari tabel terlihat bahwa terdapat 6 praktik yang telah dijalankan oleh semua UKM, yaitu adanya pemasok tetap dan hubungan baik dengan pemasok, menyediakan keselamatan kerja bagi karyawan, menyediakan fasilitas umum bagi karyawan, menjalin hubungan baik dengan konsumen serta mengadakan program

"*gathering*" secara teratur dengan konsumen.

Hanya ada satu praktik CSR yang masih belum banyak dijalankan oleh UKM dalam penelitian ini, yaitu penyediaan sarana atau fasilitas umum bagi masyarakat di sekitar perusahaan. Hal ini dapat disebabkan karena sampel dalam penelitian ini merupakan usaha yang berskala kecil dan menengah, yang belum mempunyai dana cukup guna menyediakan fasilitas umum bagi masyarakat, misalnya tempat ibadah, sarana pelayanan kesehatan ataupun sarana pelayanan pendidikan. Kondisi ini bukan berarti UKM tidak peduli dengan masyarakat sekitar, karena hampir semuanya (91,3%) UKM telah mempekerjakan masyarakat sekitar,

memang tidak ada informasi lebih lanjut tentang posisi pekerjaan karyawan yang berdomisili di sekitar perusahaan. Meskipun demikian dapat dikatakan bahwa UKM telah ikut serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat di sekitar lokasi perusahaan dengan menyediakan lapangan kerja untuk mereka. Hal ini konsisten dengan jawaban responden pada bagian kedua yang lebih mempersepsikan CSR sebagai "Program sosial perusahaan bagi masyarakat dan lingkungan sekitar yang bersifat suka rela" serta "Program suka rela perusahaan untuk membantu pemerintah dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan lingkungan sekitar perusahaan".

**Tabel 1**  
**Prosentase Pelaksanaan Praktik –Praktik CSR**

No.	PRAKTIK – PRAKTIK CSR	%
1	Adanya pemasok tetap bahan untuk panjang	100,0%
2	Hubungan yang baik antar perusahaan dan pemasok	100,0%
3	Limbah yang dihasilkan dimanfaatkan kembali menjadi suatu produk	60,9%
4	Limbah yang dihasilkan diproses baru dibuang	6,5%
5	Limbah yang dihasilkan langsung dibuang	54,3%
6	Memperoleh sertifikat aman untuk limbah dari BAPEDAL	2,2%
7	Perusahaan mempunyai instalasi pengolahan limbah	4,3%
8	Mempekerjakan karyawan dari masyarakat sekitar perusahaan	91,3%
9	Menyediakan pelatihan bagi karyawan baru maupun lama	89,1%
10	Menyediakan tunjangan kesehatan bagi karyawan	84,8%
11	Menyediakan cuti dan tunjangan melahirkan bagi karyawan perempuan	60,9%
12	Mengikutkan karyawan dalam program JAMSOSTEK	6,5%
13	Menyediakan perlengkapan keselamatan kerja bagi karyawan	100,0%
14	Menyediakan cuti melahirkan bagi karyawan perempuan	60,9%
15	Memperbolehkan karyawan berorganisasi dalam organisasi serikat buruh	43,5%
16	Menyediakan fasilitas bagi karyawan	100,0%
17	Menyediakan fasilitas umum untuk masyarakat sekitar	0,0%
18	Menjalin hubungan baik dengan konsumen langsung	100,0%
19	Memberikan garansi bagi konsumen atas produk perusahaan	65,2%
20	Mempunyai program " <i>gathering</i> " perusahaan dengan konsumen	100,0%

Guna mengetahui fokus praktik-praktik CSR yang dilakukan, praktik CSR dapat dikelompokkan menurut *stakeholder* perusahaan, yaitu karyawan, pemasok, konsumen, lingkungan

serta masyarakat sekitar. Berdasarkan data penekanan perhatian UKM pada masing-masing *stakeholder* melalui pelaksanaan program CSR dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2**  
**Pengelompokan Pelaksanaan Praktik –Praktik CSR**

No.	KELOMPOK STAKEHOLDER	%
1	Pemasok (Supplier)	100,0%
2	Konsumen	88,4%
3	Karyawan	68,2%
4	Masyarakat sekitar	45,7%
5	Lingkungan	25,7%

Dari tabel tersebut dapat dilihat urutan fokus kegiatan atau praktik CSR yang selama ini dilakukan oleh para UKM, yaitu pemasok, konsumen, karyawan, masyarakat sekitar dan yang terakhir adalah lingkungan. Dari urutan tersebut dapat disimpulkan bahwa praktik CSR yang dilakukan UKM saat ini masih belum berorientasi pada lingkungan, karena hanya 25,7% yang telah memperhatikan hal tersebut. Hal ini dapat dijelaskan karena sebagian besar sampel adalah perusahaan *handycraft* yang tidak menghasilkan limbah berbahaya bagi lingkungan sekitar perusahaan. Kondisi ini juga ditunjukkan dengan baru adanya satu UKM dalam penelitian ini yang telah mendapatkan sertifikat aman dari BAPEDAL (Badan Pengendalian Lingkungan) untuk limbah yang mereka hasilkan atau hanya sekitar 2,2%. Apabila dilihat lebih lanjut, perusahaan ini juga merupakan salah satu perusahaan yang mempunyai instalasi pengolahan limbah.

Untuk isu-isu lingkungan lain seperti pemrosesan limbah terlebih dahulu sebelum membuangnya juga relatif kecil penerapannya, hal ini dapat terjadi karena sebagian besar limbah yang dihasilkan dimanfaatkan kembali untuk menunjang kegiatan mereka (60,9%). Kecilnya perhatian UKM pada

program-program yang berhubungan dengan lingkungan, khususnya limbah dapat juga disebabkan karena sebagian besar produk yang dihasilkan adalah kerajinan (*handycraft*) yang menghasilkan limbah tidak berbahaya, sehingga menyebabkan kurangnya perhatian UKM pada program-program lingkungan. Hal ini konsisten dengan kecilnya prosentase UKM yang telah memiliki sarana atau instalasi pengolahan limbah (4,2%), karena memang tidak diperlukan adanya instalasi pengolahan limbah.

Karyawan juga merupakan salah satu *stakeholder* yang menjadi perhatian pengelola UKM sebagai penerapan praktik CSR perusahaan. Dari beberapa praktik CSR pada karyawan, ternyata baru tiga UKM yang mengikutkan karyawannya pada program Jamsostek. Apabila dilihat dari jumlah total kekayaannya, terlihat bahwa UKM yang telah mengikuti program Jamsostek satu berassets kurang dari Rp 200 juta, satu UKM berassets antara Rp 500 juta sampai Rp 1 miliar dan satu UKM berasset antara Rp 1 sampai 2 miliar. Dari data ini dapat disimpulkan bahwa sebenarnya mengikuti program Jamsostek bagi karyawan dapat dilakukan oleh setiap UKM baik yang berskala kecil maupun menengah. Program Jamsostek untuk karyawan mestinya perlu men-

dapatkan perhatian bagi para pengelola UKM, karena program ini merupakan program yang dapat membantu dalam meningkatkan kesejahteraan karyawan, yang merupakan salah satu tujuan dari praktik-praktik CSR.

## IV. KESIMPULAN

### 4.1 Kesimpulan

Dengan mendasarkan pada 46 UKM yang menjadi sampel dalam penelitian, terlihat bahwa semua UKM menganggap **Corporate Social Responsibility** atau CSR merupakan "Program sosial perusahaan bagi masyarakat dan lingkungan sekitar yang bersifat suka rela" serta "Program suka rela perusahaan untuk membantu pemerintah dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan lingkungan sekitar perusahaan". Meskipun tidak ada regulasi yang mengharuskan UKM untuk melaksanakan CSR, tetapi semua UKM di Yogyakarta telah melaksanakan CSR dalam berbagai program CSR. Meskipun demikian dalam melaksanakan program CSR, sebagian besar UKM (77,8%) merasa perlu adanya regulasi yang jelas dari Pemerintah yang dapat dijadikan pedoman bagi pengelola UKM. Pada umumnya tidak ada alokasi "dana khusus" untuk mendanai kegiatan CSR, tetapi jumlah yang disediakan juga sangat tergantung pada kebutuhan dan kemampuan keuangan perusahaan masing-masing.

Dari kedua puluh praktik CSR, sembilan belas praktik CSR telah dijalankan oleh UKM. Terdapat 6 praktik yang dijalankan oleh semua UKM dalam penelitian ini, yaitu adanya pemasok tetap dan hubungan baik dengan pemasok, menyediakan keselamatan kerja bagi karyawan, menyediakan fasilitas umum bagi karyawan, menjalin hubungan baik dengan konsumen serta mengadakan program "gathering" secara teratur dengan konsumen. Hanya ada satu praktik CSR yang belum banyak dapat dijalankan oleh UKM dalam penelitian ini, yaitu penyediaan sarana

atau fasilitas umum bagi masyarakat di sekitar perusahaan. Praktik CSR yang dijalankan kurang dari setengah UKM (<50%) adalah program Jamsostek bagi karyawan serta praktik-praktik CSR yang berhubungan dengan lingkungan.

Praktik CSR yang telah dijalankan dapat dilihat berdasarkan *stakeholder*-nya yaitu pemasok, karyawan, lingkungan, masyarakat sekitar dan konsumen. Dari data dapat disimpulkan urutan fokus kegiatan atau praktik CSR yang selama ini dilakukan oleh para UKM, adalah pemasok, konsumen, karyawan, masyarakat sekitar dan yang terakhir adalah lingkungan. Dari urutan tersebut dapat disimpulkan bahwa praktik CSR yang dilakukan UKM saat ini masih kurang berorientasi pada lingkungan, karena hanya 25,7% yang telah memperhatikan hal tersebut.

### 4.2 Saran

Berdasarkan temuan-temuan dalam penelitian ini, dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut ini:

1. Perlu adanya perhatian pihak pemerintah melalui instansi terkait untuk menginformasikan kepada para pengelola UKM tentang CSR dan tujuan, serta manfaat pelaksanaan CSR bagi perusahaan dan para *stakeholder* atau pemangku kepentingan.
2. Perlu adanya upaya dari pihak Pemerintah melalui instansi terkait untuk mengarahkan para pengelola UKM dalam praktik CSR-nya, sehingga semua *stakeholder* mendapatkan perhatian yang sama.
3. Perlunya campur tangan pihak yang terkait agar praktik CSR yang selama ini telah dilakukan juga memfokuskan pada pelestarian lingkungan dan pengembangan masyarakat sekitar (*community development*).
4. Perlu adanya program-program pemerintah guna memberikan apresiasi bagi para pengelola UKM yang telah menjalankan CSR dengan

baik, misalkan “CSR award” untuk mendorong para pengelola UKM agar meningkatkan pelaksanaan CSR.

Agar penelitian ini dapat lebih mewakili apa yang telah dilaksanakan UKM dalam menerapkan konsep *Corporate Social Responsibility*, perlu kiranya untuk dilakukan penelitian dengan sampel yang lebih banyak dan jenis usaha yang lebih beragam.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, Sri. 2002. *Regulasi dan Revitalisasi Usaha Kecil dan Menengah Di Indonesia*.
- Ali Darwin (2008). “CSR itu Tak Ubahnya Seperti Sedekah”. *Akuntansi Indonesia Mitra Dalam Perubahan*. Edisi No. 12 tahun II /Oktober 2008.
- , “ Akuntabilitas, Kebutuhan, Pelaporan dan Pengungkapan CSR Bagi Perusahaan di Indonesia”. *Akuntansi Indonesia Mitra Dalam Perubahan*. Edisi No. 12 tahun II/ Oktober 2008.
- Ami Sudarmi Alwi (2008). “CSR dan Kesetiakawanan Social”. *Akuntansi Indonesia Mitra Dalam Perubahan*. Edisi No. 12 tahun II/ Oktober 2008.
- Aupell, Carol and Hatfield (1985). “An Empirical Examination of The CSR and Profitability”. *Academic of Management Journal*. Vol. 28. No. 2. p. 446-463.
- Budi Untung (2008). “Corporate Social Responsibility”. *Sinar Grafika*. Jakarta. Cetakan Pertama. Maret 2008.
- Dwi Hartanti (2006). “Makna Corporate Social Responsibility: Sejarah dan Perkembangannya”. *Economics Business Accounting Rview*. Fakultas Ekonomi – Universitas Indonesia. Edisi III September 2006
- Ekkyanshah, (2008). “Membangun Program CSR yang Seimbang”. *Akuntansi Indonesia Mitra Dalam Perubahan*. Edisi No. 12 tahun II /Oktober 2008.
- , (2008). Dana CSR Bukan Donasi. *Harian Kompas*. Edisi 24 Juli 2008.
- , ( 2008) . Untuk CSR, Indosat Siapkan Rp 40 milyar. *Harian Kompas*, 21 November 2008
- Leonard , Dennis, and Mc. Adams, Rodney. (2006). “ Quality and Ethics: Corporate Social Responsibility”. *Quality Progress*, October 2003.
- Mas Ahmad Daniri (2008). CSR, UU PT dan Peran Akuntan Indonesia”. *Akuntansi Indonesia Mitra Dalam Perubahan*. Edisi No. 12 tahun II /Oktober 2008.

## VI. BIODATA PENULIS

**Dra. Christina Wiwik Sunarni, MSA, Akt.** Lahir di Yogyakarta pada tanggal 6 Maret 1962. Penulis menyelesaikan pendidikan Program S1 Akuntansi di Fakultas Ekonomi UGM Yogyakarta dan Program *Master of Science in Accounting* University of Texas at Arlington, TX, USA. Penulis saat ini tercatat sebagai Dosen Tetap di *S1 International Program*, Fakultas Ekonomi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

# KEEFEKTIFAN PROGRAM PELATIHAN PENDIDIKAN NONFORMAL DALAM MENCIPTAKAN LAPANGAN PEKERJAAN DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

*Oleh : Prof. Dr. Wuradji, MS. dkk*

## ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan Program Pelatihan Pendidikan Nonformal dalam membekali dan menyiapkan peserta didiknya memiliki kompetensi sehingga mampu menciptakan lapangan pekerjaan.*

*Penelitian ini termasuk jenis penelitian kebijakan dengan menggunakan pendekatan evaluasi program. Subjek penelitian adalah semua lembaga pemerintah sebagai penyelenggara program pelatihan pendidikan nonformal yang diselenggarakan oleh pemerintah Kabupaten/kota di seluruh wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Sebagai unit analisis adalah Balai Latihan Kerja (BLK) di bawah naungan Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi, dan Sanggar Kegiatan Belajar (SKB) di bawah naungan Dinas Pendidikan, yang diteliti secara populasi.*

*Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (a) Program pelatihan yang diselenggarakan oleh BLK secara internal dilihat dari kapabilitas penyelenggaraan dari aspek Konteks, Input, Proses dan Output sangat efektif, sementara secara eksternal, dilihat dari aspek outcome dengan indikator kecepatan daya serap lulusan di pasaran, menunjukkan hasil yang efektif. Bila dilihat urutan keefektifan di antara BLK-BLK yang diteliti, BLK tingkat provinsi/Kota Yogyakarta, dan BLK Sleman keduanya termasuk kategori sangat efektif, disusul BLK kabupaten Bantul, BLK kabupaten Gunungkidul, dan BLK kabupaten Kulonprogo. Hal itu wajar karena secara kelembagaan BLK Provinsi/Kota termasuk kategori A dan BLK kabupaten Sleman termasuk kategori B berdasarkan akreditasi BLK tingkat nasional. Di lain pihak BLK kabupaten Bantul, BLK kabupaten Gunungkidul, dan BLK kabupaten Kulonprogo belum masuk kategori B. Pengkategorian tersebut berdasarkan banyaknya jenis kejuruan yang ditangani oleh masing-masing BLK. (b) Program pelatihan yang diselenggarakan oleh SKB secara internal dilihat dari kapabilitas penyelenggaraan program dilihat dari aspek konteks, input, proses, dan output, menunjukkan hasil yang efektif. Dalam hal komponen outcome dengan indikator kecepatan daya serap lulusan menunjukkan hasil yang cukup efektif. (c) Dalam kaitannya dengan sumbangan kedua lembaga tersebut dalam menciptakan lapangan kerja, cukup signifikan, karena terbukti lulusan dari lembaga-lembaga tersebut ternyata telah memberikan sumbangan yang cukup besar dalam menciptakan lapangan kerja.*

*Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat direkomendasikan bahwa eksistensi dari lembaga-lembaga pelatihan tersebut harus tetap dipertahankan. Lebih dari itu kapabilitas lembaga dapat ditingkatkan dengan penambahan jumlah instruktur, penambahan jumlah warga belajar yang dapat dilatih dan dengan peningkatan sarana dan prasarana pelatihan yang diperlukan. Kedepan hasil dari penelitian baik langsung atau tidak langsung akan dapat memberikan kontribusi bagi program mengatasi pengangguran dan pengentasan kemiskinan, sekaligus sebagai upaya mengembangkan potensi wilayah kabupaten dan kota di Daerah Istimewa Yogyakarta.*

*Kata kunci: Keefektifan program pelatihan, Pendidikan nonformal*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta wilayahnya mencakup empat kabupaten dan satu kota, meliputi Kabupaten Gunungkidul, Kabupaten Bantul, Kabupaten Sleman, Kabupaten Kulonprogo dan Kota Yogyakarta. Program-program pembangunan dan pengembangan wilayah diarahkan pada upaya untuk memberdayakan daerahnya dan mengatasi pengangguran. Menurut laporan bank dunia, laju pertumbuhan penduduk yang tinggi menyebabkan banyak generasi muda yang meninggalkan sekolah, yang berakibat kurang memiliki keterampilan untuk bekerja. Untuk mengatasi masalah tersebut peluang yang masih realistis dalam membekali pencari kerja adalah melalui pendidikan nonformal. Di Daerah Istimewa Yogyakarta terdapat cukup banyak lembaga pendidikan nonformal atau pendidikan luar sekolah yang bertujuan untuk membekali mereka dengan pengetahuan dan keterampilan untuk membekali dirinya untuk hidup mandiri maupun bekal untuk mencari pekerjaan.

Selama ini lembaga pendidikan nonformal kurang mendapatkan perhatian yang serius baik dalam proses penyelenggaraannya maupun dalam menghasilkan produknya. Oleh karena itu perlu diketahui baik eksistensi maupun keefektifan dari lembaga pendidikan nonformal tersebut dalam penyelenggaraan program pelatihan, yang meliputi dimensi-dimensi: *Contexts, Input, Process, Products, Outputs, dan Outcomes*.

Berdasarkan hal di atas, perlu dilakukan penelitian yang berkaitan dengan kemampuan lembaga penyelenggara program pelatihan pendidikan nonformal dalam membekali tenaga kerja untuk dapat memperoleh dan atau menciptakan lapangan kerja bagi pemenuhan kebutuhan hidupnya. Perlu dideskripsikan upaya-upaya apa yang dilakukan oleh lembaga yang menye-

lenggarakan program pelatihan pendidikan nonformal terutama kompetensi tenaga pendidiknya dalam membekali peserta didiknya untuk menjadi tenaga kerja yang siap kerja. Penelitian ini menjadi sangat urgen untuk segera dilakukan, mengingat kondisi pengangguran di Daerah Istimewa Yogyakarta pada akhir tahun 2008 cukup tinggi yaitu sebesar 174.223 orang.

Penelitian ini merupakan penelitian kebijakan untuk memberikan rekomendasi terhadap pelaksanaan kegiatan pendidikan nonformal, terutama yang terkait dengan penyiapan paket-paket program pelatihan yang dapat membekali warga belajar pendidikan nonformal memiliki kompetensi untuk siap bekerja secara mandiri, maupun untuk memperoleh dan atau menciptakan lapangan pekerjaan. Penelitian kebijakan ini dimaksudkan untuk memperoleh gambaran nyata tentang kemampuan lembaga pelatihan dalam melaksanakan program pelatihan pendidikan nonformal.

Selama ini lembaga-lembaga SKB dalam naungan Dinas Pendidikan, dan lembaga-lembaga Balai Latihan Kerja di bawah naungan Dinas Tenaga kerja dan Transmigrasi sudah banyak sekali menyelenggarakan program pelatihan pendidikan nonformal, namun tingkat keefektifannya baik dalam dimensi input, proses, produk, *output* dan *outcome* belum banyak diketahui. Hal itulah yang mendorong Tim Peneliti untuk melakukan penelitian ini.

### 1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada dampak dari program pelatihan pendidikan nonformal yang diselenggarakan oleh lembaga-lembaga penyelenggara pendidikan nonformal yang dilakukan oleh lembaga-lembaga pemerintah. Atas dasar fokus penelitian tersebut maka permasalahannya adalah seberapa efektif program pelatihan pendidikan nonformal tersebut dalam menghasilkan lulusan yang mampu menciptakan dan

lapangan pekerjaan untuk bekal hidupnya.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan program pelatihan pendidikan nonformal dalam membekali dan menyiapkan peserta didiknya memiliki kompetensi yang diperlukan sehingga setelah lulus memiliki kemampuan untuk menciptakan lapangan pekerjaan untuk bekal kehidupannya

### 1.4 Manfaat

Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai landasan pemberian rekomendasi bagi perbaikan, pembinaan, dan pengembangan program pelatihan pendidikan nonformal kepada lembaga pemerintah yang menyelenggarakan program pelatihan pendidikan nonformal.

### 1.5 Tinjauan Pustaka

#### 1.5.1 Program Pelatihan Pendidikan Nonformal

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pada pasal 1 nomor 12 menyatakan bahwa pendidikan nonformal adalah pendidikan di luar pendidikan formal yang dapat dilaksanakan secara terstruktur dan berjenjang. Selanjutnya pada pasal 26 ayat (1) sampai dengan (6) menyatakan :

- a) Pendidikan nonformal diselenggarakan bagi warga masyarakat yang memerlukan layanan pendidikan yang berfungsi sebagai pengganti, penambah, dan/atau pelengkap pendidikan formal dalam rangka mendukung pendidikan sepanjang hayat.
- b) Pendidikan nonformal berfungsi mengembangkan potensi peserta didik dengan penekanan pada penguasaan pengetahuan dan keterampilan fungsional serta pengembangan sikap dan kepribadian profesional.
- c) Pendidikan nonformal meliputi pendidikan kecakapan hidup, pendidikan

an anak usia dini, pendidikan kepemudaan, pendidikan pemberdayaan perempuan, pendidikan keaksaraan, pendidikan keterampilan dan pelatihan kerja, pendidikan kesetaraan, serta pendidikan lain yang ditujukan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik.

- d) Satuan pendidikan nonformal terdiri atas lembaga kursus, lembaga pelatihan, kelompok belajar, pusat kegiatan belajar masyarakat, dan majelis taklim, serta satuan pendidikan yang sejenis.
- e) Kursus dan pelatihan diselenggarakan bagi masyarakat yang memerlukan bekal pengetahuan, keterampilan, kecakapan hidup, dan sikap untuk pengembangan diri, mengembangkan profesi, bekerja, usaha mandiri, dan/atau melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi.
- f) Hasil pendidikan nonformal dapat dihargai setara dengan hasil program pendidikan formal setelah melalui proses penilaian penyetaraan oleh lembaga yang ditunjuk oleh Pemerintah atau Pemerintah daerah dengan mengacu pada standar nasional pendidikan.

Khusus untuk pendidikan kecakapan hidup (ayat 3) serta kursus dan pelatihan (ayat 5), ada penjelasannya sebagai berikut: Pendidikan kecakapan hidup (*life skill*) adalah pendidikan yang memberikan kecakapan personal, kecakapan sosial, kecakapan intelektual, dan kecakapan vokasional untuk bekerja atau usaha mandiri. Sementara itu untuk kursus dan pelatihan dijelaskan sebagai bentuk pendidikan berkelanjutan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dengan penekanan pada penguasaan keterampilan, standar kompetensi, pengembangan sikap kewirausahaan serta pengembangan kepribadian profesional. Kursus dan pelatihan dikembangkan melalui sertifikasi dan akreditasi yang bertaraf nasional dan internasional.

### 1.5.2 Evaluasi Program

Keefektifan program pelatihan pendidikan nonformal tidak dapat dilepaskan keterkaitannya dengan evaluasi program. Dalam hubungan ini terdapat sejumlah alasan mengapa evaluasi program dilakukan, antara lain untuk:

- a. *Fulfillment of accreditation requirements*
  - b. *Accounting for funds*
  - c. *Answering requests for information*
  - d. *Making administrative decisions*
  - e. *Assisting staff in program development*
  - f. *Learning about unintended effects of programs*
- (Posavac and Carey, 1985:11).

Keefektifan memiliki makna: *the efficacy of a program in achieving given intervention outcomes in relation to the program costs.*

Secara operasional keefektifan berarti rasio antara hasil usaha dengan standar pencapaian (sebagaimana dirumuskan dalam tujuan program).

Evaluasi program dapat digunakan antara lain untuk:

- a. *decision making*
  - b. *for legitimation and accountability*
  - c. *for Policy and administrative Studies*
- (Rossi and Freeman:72-73).

Evaluasi program dapat digunakan sebagai alat bagi peningkatan keefektifan dari suatu organisasi sebagaimana dinyatakan Posavac sebagai berikut: *“program evaluation can be a powerful tool for improving the effectiveness of organization”* ( Posavac, 1985: 18).

#### a. Model Evaluasi

Banyak model evaluasi yang ditawarkan oleh para ahli evaluasi untuk menilai keefektifan program. Setiap model yang ditawarkan tersebut memiliki karakteristik dan tujuan-tujuan tertentu, sesuai dengan konteks dan tuntutan lingkungan. Model-model evaluasi tersebut dirancang untuk memberikan berbagai alternatif pilihan bagi evaluator untuk

menilai program dan atau kegiatan tertentu. Tujuan akhir dari semua model yang ditawarkan tersebut dimaksudkan untuk mendukung dan membantu dalam mengambil keputusan evaluasi. Kualitas informasi yang akan dimanfaatkan bagi proses pengambilan keputusan secara langsung berhubungan dengan kebermaknaan dan kesesuaian dengan kebutuhan dan tujuan-tujuan yang telah diidentifikasi. Kualitas evaluasi tergantung pada kualitas dan akurasi dari hasil pengukurannya. Penyajian berbagai macam model evaluasi ini memiliki dua alasan, yaitu: (1) menyediakan beragam pilihan bagi evaluator untuk memilih salah satu model yang dianggap sesuai dengan rancangan evaluasi yang dibuatnya, (2) menyediakan berbagai pilihan untuk dapat melakukan evaluasi program secara profesional.

Model-model evaluasi tersebut telah diseleksi oleh para ahli evaluasi program, beberapa di antaranya yang banyak dibahas oleh ahli evaluasi adalah sebagai berikut:

- 1) *Scriven's Formative-Summative Model;*
  - 2) *CIPP Model by Stufflebeam;*
  - 3) *CSE-UCLA Model;*
  - 4) *Stake's Countenance Model;*
  - 5) *Taylor's Goal Attainment Model;*
  - 6) *Probus's Descripency Model;*
  - 7) *Scriven's Goal-Free Evaluation;*
  - 8) *Stake's Responsive Evaluation Model*
- (Kaufman, 1980:109-110)

Dalam penelitian ini model yang dipilih adalah Model CIPP, karena model ini lebih komprehensif dan sistemik dalam melakukan evaluasi program sesuai dengan komponen-komponen organisasi. Model CIPP dicetuskan oleh Stufflebeam. Istilah CIPP merupakan singkatan dari *C = Context*, *I = Input*, *P = Process*, dan *P = Product*. Dalam model CIPP ini evaluator tidak harus terlibat secara langsung dalam

proses penyusunan rancangan program atau para pengambil kebijakan. Walau evaluator tidak terlibat langsung dalam proses penyusunan program, dia akan dapat mengevaluasi melalui model ini, karena melalui model CIPP ini evaluator telah mengumpulkan informasi terhadap semua komponen evaluasi, yang telah digambarkan dengan jelas mulai dari komponen konteks, input, proses, dan produk. Stufflebeam mengusulkan model ini, tidak lepas dari definisi evaluasi yang dirumuskan sebagai berikut: "*Evaluation is the process of delineating, obtaining, and providing useful information for judging decision alternatives*" (Kaufman, 1980:115). Dijelaskan bahwa setiap segmen dari definisi tersebut menyediakan pernyataan tindakan bagi evaluator dan merumuskan tiga langkah dasar dalam model ini, yaitu:

- 1) *Delineating*: menunjuk pada tipe informasi yang diperlukan oleh orang yang akan mengambil keputusan. Informasi itu diperoleh dengan melakukan dialog antara evaluator dengan orang yang berwenang mengambil keputusan. Melalui dialog itu, mereka mendiskusikan dan merumuskan data atau informasi yang diperlukan dan akhirnya sampai pada perencanaan untuk memperoleh data.
- 2) *Obtaining*: menunjuk pada proses pengumpulan data aktual. Di sini evaluator melakukan kegiatan pengumpulan data sebagaimana yang telah dirancang dalam proses *delineating*. Proses analisis data juga dilakukan pada fase ini. Tekanannya di sini adalah pada pengumpulan dan penyiapan informasi yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan. Keraguan yang mungkin ditemui evaluator dapat dikurangi melalui kerjasama dan partisipasi aktif dengan orang-orang yang ditetapkan

sebagai narasumber. Data yang telah tersedia dapat dimanfaatkan untuk membantu proses pengumpulan data ini.

- 3) *Providing*: menunjuk pada penyediaan informasi yang dapat meyakinkan orang yang berwenang dalam mengambil kebijakan.

Dengan demikian semua segmen dari model CIPP dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan melalui tahapan perencanaan dan perumusan tujuan yang diinginkan (*context*), penerahan sumber daya yang diperlukan (*input*), implementasi (*process*), dan pemanfaatan hasil penilaian (*product, output atau outcomes*).

#### **b. Evaluasi Konteks**

Evaluasi konteks merupakan fase yang paling awal dari pengembangan program. Di sini evaluator mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan yang ingin dipenuhi atau masalah-masalah yang akan dipecahkan, serta memberikan alasan perlunya program dirancang. Juga digambarkan mengenai adanya kesenjangan antara kondisi-kondisi yang ada dibandingkan dengan kondisi-kondisi yang diharapkan. Dilatarbelakangi oleh hal-hal itu, evaluator menyampaikan tujuan yang ingin dicapai melalui perancangan program ini.

#### **c. Evaluasi Input**

Evaluasi input digunakan dalam mengidentifikasi daya dukung yang diperlukan untuk mencapai tujuan atau untuk memenuhi kebutuhan yang diinginkan sebagaimana dirumuskan dalam evaluasi konteks. Di sini evaluator mengidentifikasi sumber daya yang telah dimiliki, meliputi sumberdaya manusia (*man*), dana yang dimiliki (*money*), dan sarana-prasarana (*material*). Dalam konteks pembelajaran ada *raw input* yaitu peserta didik, dan ada instrumental input, yaitu guru, serta materi pem-

belajaran yang termuat dalam kurikulum.

#### d. Evaluasi proses

Dalam banyak hal evaluasi proses dapat disamakan dengan evaluasi formatif dalam model formatif-sumatif dari Scriven. Di sini evaluator memantau dan menilai apakah kegiatan yang dilakukan di lapangan sesuai dengan rancangan yang diprogramkan. Pada tahapan ini evaluator juga dapat mengidentifikasi dan menganalisis kekuatan dan kelemahan dari pelaksanaan program. Data yang terkumpul dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki atau menyempurnakan rancangan program yang akan datang.

#### e. Evaluasi produk

Evaluasi produk atau hasil dilakukan setelah paket kegiatan pelaksanaan program berakhir. Tekanan evaluasi terletak pada pengumpulan informasi yang diperlukan bagi orang yang berwenang mengambil keputusan. Keputusan yang diambil dapat berupa: (a) program dapat dilanjutkan apabila hasil evaluasinya efektif, (b) program dapat dilanjutkan dengan perbaikan apabila hasil evaluasi cukup efektif, dan (c) program sebaiknya dihentikan saja apabila hasil evaluasinya tidak efektif.

### 1.6 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian Suryanto (1993) yang dilakukan di sejumlah BLK Jawa Timur menunjukkan bahwa lulusan yang telah menjadi karyawan (negeri atau swasta) maupun wiraswastawan memiliki tingkat keefektifan cukup tinggi dengan indikator mendapatkan kesempatan memperoleh pekerjaan yang besar.

Hasil penelitian Achmat Zakarija (2005) yang bertujuan untuk mengevaluasi apakah pelatihan memberi efek berupa peningkatan kepercayaan diri pada para mahasiswa baru Universitas Muhammadiyah Malang, menunjukkan

bahwa pelatihan pengembangan kepribadian dan kepemimpinan ternyata efektif dalam meningkatkan kepercayaan diri mahasiswa baru Universitas Muhammadiyah Malang angkatan tahun 2005/2006 yang mengikuti pelatihan tersebut.

Hasil penelitian Ugi Suprayogi (2008) yang menggunakan pendekatan evaluatif-kualitatif untuk memotret dan memetakan manfaat dan nilai praktek pembelajaran *online* yang berkaitan dengan penyelenggaraan program, proses, dan hasil belajar melalui *sekolahmaya.net* menemukan bahwa pembelajaran *online* memberi pengaruh yang cukup berarti terhadap proses dan hasil pembelajaran baik di dalam maupun di luar ruang pembelajaran. Ditemukan bahwa: (a) sistem pembelajaran *online* memungkinkan terjadinya individuasi, akselerasi, pengayaan, perluasan, efektivitas, produktivitas, dan ketuntasan pembelajaran, (b) penyelenggaraan program *sekolahmaya.net* berjalan cukup efektif, (c) respon warga belajar terhadap materi yang disajikan dalam situs *sekolahmaya.net* pada umumnya cukup baik.

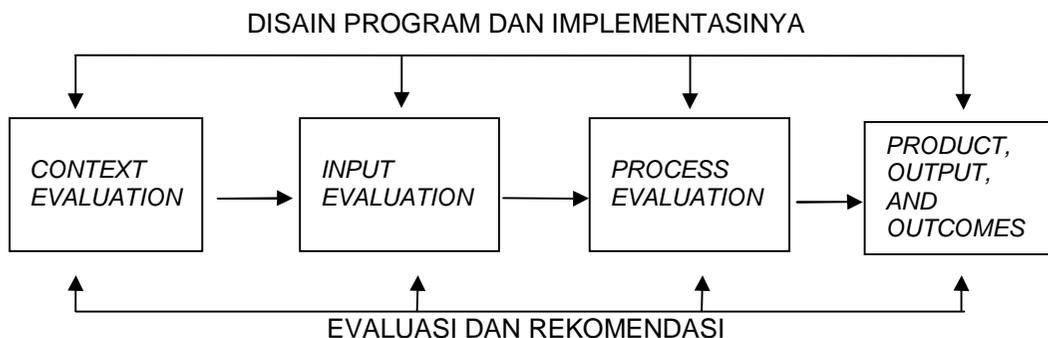
Hasil penelitian Achmat Rasyad (2008) menunjukkan bahwa secara keseluruhan pengelolaan pelatihan berlangsung secara efektif, baik dalam proses pelatihan maupun hasil pelatihan. Sementara faktor masukan instrumental tidak berpengaruh langsung terhadap keefektifan hasil pelatihan.

Hasil penelitian Bangun Setiyan Nugroho (2009) yang bertujuan untuk mengetahui gambaran penerapan andragogi, menunjukkan bahwa penerapan andragogi dalam program pelatihan "Sekolah Demokrasi" masih kurang efektif disebabkan karena terbatasnya keterlibatan peserta dalam diagnosis kebutuhan belajar, merumuskan tujuan, perencanaan dan pengembangan model, dan penetapan materi dan teknik pembelajaran.

## 1.6 Kerangka Pikir

Keefektifan program pelatihan pendidikan nonformal akan dapat diketahui dengan membandingkan antara implementasi program pelatihan dengan suatu standar yang telah dirumuskan dalam program yang ditetapkan. Dengan

mengacu pada Model Evaluasi CIPP (Stufflebeam 2003:7), evaluasi dilakukan dengan membandingkan antara implementasi untuk setiap elemen organisasional dengan standar yang ditentukan dalam program. Hubungan antar Aspek dalam Pendekatan Sistem digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 1: Bagan Model Evaluasi Keefektifan Program Pelatihan Pendidikan Nonformal**

### Penjelasan:

Kegiatan evaluasi dilakukan meliputi semua komponen sistem, yaitu:

- (1) evaluasi terhadap komponen *context*,
- (2) evaluasi terhadap komponen *input*,
- (3) evaluasi terhadap komponen *process*,
- (4) evaluasi terhadap komponen *product, output, and outcomes*

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Pendekatan

Untuk mengetahui keefektifan lembaga Pendidikan Nonformal dalam menciptakan lapangan pekerjaan akan digunakan pendekatan penelitian evaluatif dengan menggunakan Model Evaluatif dari Kaufman and Thomas (1980) yaitu: *Contexts-Input-Process-Products-Output-Outcomes* (CIPPOO) yang merupakan model pengembangan evaluasi dari Stufflebeam (1971) Untuk menerapkan model evaluasi program tersebut perlu mengidentifikasi setiap komponen yang akan dievaluasi meliputi:

**a. Contexts:** penggambaran mengenai hubungan organisasi (lembaga)

dengan lingkungan eksternal: kemajuan ipteks, tuntutan global, tuntutan pasar, tuntutan masyarakat, tuntutan pasar, nilai dan atau harapan-harapan masyarakat, landasan yuridis, tuntutan otonomi atau desentralisasi, debirokratisasi, kebutuhan atau tuntutan untuk pengembangan diri.

**b. Input:** kualifikasi dan kompetensi instruktur, peserta didik dan kemampuan awal yang telah dimiliki, jenis dan ragam pelatihan, kurikulum latihan, sasaran dan target pencapaian program.

**c. Process:** pelaksanaan pelatihan pembelajaran, penggunaan media pembelajaran, literalisasi instruktur

dan peserta didik, intensitas praktik keterampilan, partisipasi peserta didik dalam program pembelajaran.

- d. **Product** meliputi: tingkat ketercapaian tujuan pembelajaran, tingkat tujuan kurikuler, tingkat ketercapaian tujuan instruksional.
- e. **Output:** tingkat kelulusan peserta didik (persentase kalkulasi tingkat ketercapaian program pelatihan/pembelajaran, persentase lulusan peserta didik berdasarkan pencapaian kriteria persentase peserta didik yang memiliki prestasi tinggi, cukup, dan rendah)
- f. **Outcomes** meliputi: prestasi keluaran yang mampu berwira usaha, prestasi keluaran yang diterima di lembaga-lembaga kerja, prestasi keluaran yang mampu mempraktekan *lifeskill* untuk bekal hidup

## 2.2. Subyek Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh lembaga penyelenggara pendidikan nonformal yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta. Sebagai sumber data (informan) Kepala UPT, Kabag TU, dan Koordinator Instruktur dari unit penyelenggara pendidikan nonformal, yang meliputi semua SKB di Lingkungan Dinas Pendidikan, dan semua BLK di lingkungan Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi. Cara pengumpulan data dengan menggunakan metode dokumentasi dan melakukan wawancara kepada seluruh civitas akademika penyelenggara pendidikan nonformal di Kabupeten dan Kota di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Teknik analisis data secara deskriptif kuantitatif.

## 2.3. Instrumen Evaluasi

Untuk mengevaluasi keefektifan program pelatihan digunakan metode dokumentasi, pedoman wawancara, dan daftar *checklist* dari data berbentuk *fact finding*.

## 2.4. Unit analisis

Sebagai unit analisis dalam penelitian ini adalah Lembaga-lembaga Pelatihan yang diselenggarakan oleh

Pemerintah meliputi Balai Latihan Kerja (BLK) sebagai UPT Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi, dan Sanggar Kegiatan Belajar (SKB) sebagai UPT Dinas Pendidikan di masing-masing kabupaten dan kota di lingkungan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

## 2.5. Analisis Data

Data yang terkumpul akan dianalisis secara deskriptif dilanjutkan dengan pemahaman secara kualitatif. Untuk menentukan keefektifan program pelatihan digunakan rambu-rambu sebagai berikut:

### Komponen Context:

- a. Ada penggambaran secara jelas mengenai apa yang melatarbelakangi dilaksanakannya pelatihan (bahwa pelatihan dilaksanakan untuk memenuhi tuntutan pasar, dan atau permintaan masyarakat).
- b. Tujuan dan manfaat pelatihan dirumuskan secara jelas
- c. Target yang akan dicapai dirumuskan secara jelas
- d. Adanya dukungan (minimal dana) dari pemerintah
- e. Adanya penggambaran mengenai peluang lulusan
- f. Landasan Hukum

### Komponen Input:

- a. Karakteristik peserta didik digambarkan secara jelas
- b. Karakteristik instruktur digambarkan secara jelas
- c. Kurikulum pelatihan dideskripsikan secara jelas
- d. Dukungan sarana penunjang pelatihan diuraikan secara jelas

### Komponen Proses:

- a. Jadwal pelaksanaan pelatihan tertulis dengan jelas
- b. Pelaksanaan pelatihan dideskripsikan secara jelas
- c. Strategi pembelajaran (metode pembelajaran, pendampingan pembelajaran, proporsi pembelajaran teori-praktik) digambarkan secara jelas
- d. Pelaksanaan evaluasi hasil pembe-

lajaran telah dilakukan sesuai dengan rambu-rambu evaluasi.

**Komponen Output:**

- a. Presentase kelulusan digambarkan secara jelas
- b. Adanya penggambaran mengenai peserta yang putus pelatihan (*drop out*)

**Komponen Outcome:**

- a. Adanya kegiatan yang dilakukan untuk memantau terhadap lulusan
- b. Adanya uraian/informasi mengenai daya serap lulusan di dunia kerja
- c. Adanya uraian/informasi mengenai kecocokan jenis pekerjaan dengan jenis pelatihan
- d. Adanya uraian/informasi mengenai tingkat kesejahteraan lulusan setelah bekerja.

**III. HASIL KAJIAN**

**3.1 Hasil Penelitian**

Pembahasan penelitian ini didan-dasi oleh data yang diperoleh dari 24 jenis kegiatan pelatihan yang diseleng-garakan oleh BLK dan dan 24 jenis kegiatan pelatihan yang diselenggara-kan oleh SKB yang diselenggarakan oleh pemerintah di seluruh Daerah Istimewa Yogyakarta. Pembahasan dilakukan dengan menggunakan kom-ponen konteks, input, proses, dan produk dengan kriteria keefektifan sebagai berikut:

- > 80% - 100% = Efektif
- 60% - 80% = Cukup Efektif
- <60% = Kurang Efektif

*Tabel 1. Analisis Tingkat Keefektifan Program Pelatihan di BLK DIY*

No	Jenis Pelatihan	Indikator	Temuan	Tingkat Efektifitas
1.	<b>BLK Provinsi/Kota Yogyakarta :</b> 1. Pelatihan Komputer (2009) 2. Pelatihan Bahasa Inggris (2008) 3. Pelatihan <i>Food &amp; Beverage</i> (2008) 4. Pelatihan Menjahit (2007) 5. Pelatihan Bahasa Inggris II (2007)	<b>Komponen Context :</b> 1. Ada penggambaran secara jelas mengenai apa yang melatarbelakangi dilaksanakannya pelatihan (bahwa pelatihan dilaksanakan untuk memenuhi tuntutan pasar, atau permintaan masyarakat). 2. Tujuan dan manfaat pelatihan dirumuskan secara jelas 3. Target yang akan dicapai dirumuskan secara jelas 4. Adanya dukungan (minimal dana) dari pemerintah 5. Adanya penggambaran mengenai peluang lulusan 6. Landasan Hukum	<b>Komponen Context</b> 1. Kegiatan dilakukan setelah melakukan analisis kebutuhan masyarakat, 2. Kegiatan dilakukan karena kegiatan yang dilakukan ini cukup prospektif, 3. Kegiatan dilakukan dengan didukung oleh landasan hukum yang kuat untuk mengadakan pelatihan, 4. Kegiatan dilakukan dalam rangka menyediakan lapangan pekerjaan dan sekaligus sebagai upaya mengatasi pengangguran	<b>Komponen Context Efektif</b>
2.	<b>BLK Kabupaten Bantul</b> 1. Pelatihan <i>Processing Hasil Pertanian</i> (2007) 2. Pelatihan Montir Sepeda Motor (2007) 3. Pelatihan Teknik Pendingin (2007) 4. Pelatihan Komputer (2009) 5. Pelatihan Keterampilan Kayu (2009)	<b>Komponen Input</b> 1. Karakteristik peserta didik digambarkan secara jelas 2. Karakteristik Instruktur digambarkan secara jelas 3. Kurikulum pelatihan dideskripsikan secara jelas 4. Dukungan sarana penunjang pelatihan diuraikan secara jelas	<b>Komponen Input</b> 1. Semua BLK telah memiliki sarana dan prasarana yang diperlukan untuk menyelenggarakan pelatihan, 2. Semua BLK telah memiliki tenaga instruktur yang profesional dan bersertifikat dari lembaga yang berwenang melakukan uji kompetensi;	<b>Komponen Input Efektif</b>

3.	<p><b>BLK Kab. Kulon Progo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelatihan Montir Sepeda Motor (2008)</li> <li>2. Pelatihan Las Listrik (2008)</li> <li>3. Pelatihan Teknisi Komputer (2008)</li> <li>4. Pelatihan Menjahit (2007)</li> </ol>	<p><b>Komponen Proses</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jadwal pelaksanaan pelatihan tertulis dengan jelas</li> <li>2. Pelaksanaan pelatihan dideskripsikan secara jelas</li> <li>3. Strategi pembelajaran (metode pembelajaran, pendampingan pembelajaran, proporsi pembelajaran teori-praktik) digambarkan secara jelas</li> <li>4. Pelaksanaan evaluasi hasil pembelajaran telah dilakukan sesuai dengan rambu-rambu evaluasi.</li> </ol>	<p>3. Materi pelatihan berstandar nasional untuk setiap jenis pelatihan kejuruan.</p> <p><b>Komponen Proses</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tujuan pembelajaran dirumuskan secara jelas,</li> <li>2. Strategi pembelajaran disesuaikan dengan tuntutan dunia kerja dan disesuaikan dengan karakteristik peserta didik;</li> <li>3. Evaluasi pembelajaran dilakukan dengan pedoman penilaian secara nasional, dengan memberi bobot lebih besar pada evaluasi terhadap kinerja melalui tugas-tugas, dan penilaian secara portofolio</li> </ol>	<p><b>Komponen Proses Efektif</b></p>
4.	<p><b>BLK Kabupaten Gunung Kidul</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelatihan Kejuruan Las Listrik (2007)</li> <li>2. Pelatihan Kejuruan Tataniaga Bidang Komputer (2009)</li> <li>3. Pelatihan Kejuruan Sepeda Motor (2008)</li> <li>4. Pelatihan Processing Hasil Pertanian (2008)</li> <li>5. Pelatihan Sablon (2007)</li> </ol>	<p><b>Komponen Output</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentase kelulusan digambarkan secara jelas</li> <li>2. Adanya penggambaran mengenai peserta yang putus pelatihan (<i>drop out</i>)</li> </ol>	<p><b>Komponen Output</b></p> <p>Semua BLK yang diteliti telah memiliki dokumen hasil penelian dengan rapi, yang menggambarkan berapa persen peserta yang dinyatakan lulus dan berapa persen peserta didik yang dinyatakan tidak lulus. Dari dokumen hasil penilaian diperoleh gambaran bahwa umumnya peserta pelatihan 100% dinyatakan lulus, dengan jumlah persentase putus pelatihan (<i>drop out</i>) yang sangat kecil.</p>	<p><b>Komponen Output Efektif</b></p>
5.	<p><b>BLK Kabupaten Sleman:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelatihan Montir Sepeda Motor</li> <li>2. Pelatihan Teknisi HP (2008)</li> <li>3. Pelatihan Meubeler</li> <li>4. Pelatihan Sablon</li> <li>5. Pelatihan Menjahit untuk <i>Difable</i></li> </ol>	<p><b>Komponen Outcome</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adanya kegiatan yang dilakukan untuk memantau terhadap lulusan</li> <li>2. Adanya uraian/informasi mengenai daya serap lulusan di dunia kerja</li> <li>3. Adanya uraian/informasi mengenai kecocokan jenis pekerjaan dengan jenis pelatihan</li> <li>4. Adanya uraian/informasi mengenai tingkat kesejahteraan lulusan setelah bekerja.</li> </ol>	<p><b>Komponen Outcome</b></p> <p>Semua BLK telah melakukan pemantauan lulusan setelah sekurang-kurangnya 6 (enam) bulan menyelesaikan pelatihan. Selebihnya hal-hal yang antara lain bagaimana tingkat kesejahteraan hidup lulusan setelah bekerja, belum tersedia informasi yang cukup, karena di samping banyak lulusan yang tidak memberikan informasi kepada lembaga tempat mereka mengikuti pelatihan, banyak dari mereka yang bekerjanya tidak dapat dideteksi, misalnya ada yang menjadi TKI diluar negeri.</p>	<p><b>Komponen Outcome Efektif</b></p>

Tabel 2. Analisis Tingkat Keefektifitas Program Pelatihan SKB Di DIY

NO	Jenis Pelatihan	Kriteria	Temuan	Tingkat Efektifitas
1	<b>SKB Kota Yogyakarta:</b> 1. Kursus Disain Grafis (2008) 2. Kursus Rias Pengantin 3. Kursus <i>Security</i> (Satpam) 4. Kursus Instruktur Senam 5. Kursus <i>Medical Representative</i> (Pemasaran Medis)	<b>Komponen Context</b> 1. Ada penggambaran secara jelas mengenai apa yang melatarbelakangi dilaksanakannya pelatihan (bahwa pelatihan dilaksanakan untuk memenuhi tuntutan pasar, atau permintaan masyarakat). 2. Tujuan dan manfaat pelatihan dirumuskan secara jelas 3. Target yang akan dicapai dirumuskan secara jelas 4. Adanya dukungan (minimal dana) dari pemerintah 5. Adanya penggambaran mengenai peluang lulusan 6. Landasan Hukum	<b>Komponen Context</b> 1. Bahwa kegiatan dilakukan setelah melakukan analisis kebutuhan masyarakat, 2. Bahwa kegiatan dilakukan karena kegiatan yang dilakukan ini cukup prospektif, 3. Bahwa kegiatan dilakukan dengan didukung oleh landasan hukum yang kuat untuk mengadakan pelatihan, 4. Bahwa kegiatan dilakukan dalam rangka menyediakan lapangan pekerjaan dan sekaligus sebagai upaya mengatasi pengangguran	<b>Komponen Context Efektif</b>
2	<b>SKB Kulon Progo</b> 1. Kursus Menjahit Tingkat Dasar 2. Kursus Menjahit Tingkat Terampil 3. Kursus Budidaya Air Tawar 4. Kursus Industri Kerajinan	<b>Komponen Input</b> 1. Karakteristik peserta didik digambarkan secara jelas 2. Karakteristik Instruktur digambarkan secara jelas 3. Kurikulum pelatihan dideskripsikan secara jelas 4. Dukungan sarana penunjang pelatihan diuraikan secara jelas	<b>Komponen Input</b> 1. Semua SKB belum memiliki sarana dan prasarana yang diperlukan untuk menyelenggarakan pelatihan, selengkap sarana dan prasarana yang dimiliki BLK 2. Semua SKB juga tidak memiliki tenaga instruktur yang profesional dan bersertifikat dari lembaga yang berwenang melakukan uji kompetensi; SKB tidak memiliki tenaga instruktur yang profesional. 3. Kalau SKB mengadakan pelatihan, instruktur ahli didatangkan dari dinas-dinas yang terkait. materi pelatihan berstandar nasional untuk setiap jenis pelatihan kejuruan.	<b>Komponen Input Efektif</b>
3	<b>SKB Kab Bantul</b> 1. Kursus Satpam (2009) 2. Kursus Budidaya Kelinci (2007) 3. Kursus Budidaya Ikan Lele 4. Kursus Budidaya Kelinci (2008) 5. Kursus Tata Busana (2008)	<b>Komponen Proses</b> 1. Jadwal pelaksanaan pelatihan tertulis dengan jelas 2. Pelaksanaan pelatihan dideskripsikan secara jelas 3. Strategi pembelajaran (metode pembelajaran, pendampingan pembelajaran, proporsi pembelajaran teori-praktik) digambarkan secara jelas 4. Pelaksanaan evaluasi hasil pembelajaran telah dilakukan sesuai dengan rambu-rambu evaluasi.	<b>Komponen Proses</b> 1. Tujuan pembelajaran dirumuskan secara jelas, 2. Strategi pembelajaran disesuaikan dengan tuntutan dunia kerja dan disesuaikan dengan karakteristik peserta didik; 3. Evaluasi pembelajaran dilakukan dengan pedoman penilaian secara nasional, dengan memberi bobot lebih besar pada evaluasi terhadap kinerja melalui tugas-tugas, dan penilaian secara porto folio	<b>Komponen Proses Efektif</b>

4	<b>SKB Kabupaten Gunung Kidul:</b> 1. Kursus Disain Grafis (2008) 2. Kursus Peternakan Domba (2007) 3. Kursus Pijat Refleksi (2007) 4. Kursus <i>Security</i> (Satpam) (2008)	<b>Komponen Output</b> 1. Presentase kelulusan digambarkan secara jelas 2. Adanya penggambaran mengenai peserta yang putus pelatihan ( <i>drop out</i> )	<b>Komponen Output</b> Semua SKB yang diteliti telah memiliki dokumen hasil penelian dengan rapi, yang menggambarkan berapa persen peserta yang dinyatakan lulus dan berapa persen peserta didik yang dinyatakan tidak lulus. Dari dokumen hasil penilaian diperoleh gambaran bahwa umumnya peserta pelatihan 100% dinyatakan lulus, dengan jumlah persentase putus pelatihan ( <i>drop out</i> ) yang sangat kecil.	<b>Komponen Output Efektif</b>
5	<b>SKB Kabupaten Sleman:</b> 1. Kursus Teknisi HP 2. Kursus <i>Medical Representative</i> 3. Kursus Montir Sepeda Motor 4. Kursus Pertukangan Kayu 5. Kursus Montir Sepeda Motor 6. Kursus Tata Rambut Tingkat Terampil	<b>Komponen Outcome</b> 1. Adanya kegiatan yang dilakukan untuk memantau terhadap lulusan 2. Adanya uraian/informasi mengenai daya serap lulusan di dunia kerja 3. Adanya uraian/informasi mengenai kecocokan jenis pekerjaan dengan jenis pelatihan 4. Adanya uraian/informasi mengenai tingkat kesejahteraan lulusan setelah bekerja.	<b>Komponen Outcome</b> Semua SKB telah melakukan pemantauan lulusan setelah sekurang-kurangnya 6 (enam) bulan menyelesaikan pelatihan. Selebihnya hal-hal yang antara lain bagaimana tingkat kesejahteraan hidup lulusan setelah bekerja, belum tersedia informasi yang cukup, karena di samping banyak lulusan yang tidak memberikan informasi kepada lembaga tempat mereka mengikuti pelatihan, banyak dari mereka yang bekerjanya tidak dapat dideteksi.	<b>Komponen Outcome Efektif</b>

## IV. KESIMPULAN

### 4.1 Kesimpulan

- a. Keefektifan program pelatihan yang diselenggarakan oleh BLK di Daerah Istimewa Yogyakarta, yang meliputi komponen konteks, *input*, proses, *output* dan *outcome* sangat efektif, karena semua rambu-rambu yang menunjukkan indikator keefektifan terpenuhi.
- b. Keefektifan program pelatihan yang diselenggarakan oleh SKB di Daerah Istimewa Yogyakarta efektif, karena semua rambu-rambu yang menunjukkan indikator keefektifan sebagian besar terpenuhi, kecuali komponen input khususnya tenaga instruktur profesional tidak dimiliki oleh SKB. Dalam hal tenaga instruktur, SKB masih minta bantuan instruktur

profesional dari mitra kerja.

- c. Keefektifan program pelatihan yang diselenggarakan baik oleh BLK maupun SKB dikaitkan dengan penciptaan lapangan kerja atau melakukan usaha mandiri cukup efektif, karena lebih dari 60% lulusan mampu mengelola usaha mandiri, atau menjadi tenaga kerja di lembaga kerja dan dunia industri.
- d. Keefektifan lembaga pelatihan yang diselenggarakan oleh BLK dan SKB dikaitkan dengan upaya mengatasi pengangguran, kurang efektif, karena daya kemampuan kedua lembaga tersebut dalam memberi sumbangan untuk mengatasi pengangguran di Daerah Istimewa Yogyakarta masih kecil. Apalagi kalau dilihat banyak

lulusan dari kedua lembaga tersebut yang terserap di dunia kerja dan dunia industri di luar daerah.

#### 4.2 Saran

- a. Eksistensi dari lembaga-lembaga pelatihan tersebut sekurang-kurangnya dapat dipertahankan.
- b. Penambahan kapabilitas lembaga, meliputi penambahan jumlah instruktur, jumlah warga belajar yang dapat dilatih dan dengan peningkatan sarana dan prasarana pelatihan yang diperlukan, serta didukung oleh dana yang cukup.
- c. Ke depan hasil dari penelitian baik langsung atau tidak langsung akan dapat memberikan kontribusi bagi program mengatasi pengangguran dan pengentasan kemiskinan, sekaligus sebagai upaya mengembangkan potensi wilayah kabupaten dan kota di Daerah Istimewa Yogyakarta.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- Ach Rasyad (2008). <http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/diseriasi/article/view/987>.
- Achmat Zakarija (2005). <http://www.umm.ac.id/page.php?long=id&c=0701&c2=0705&0=1>.
- Bangun Setiawan Nugroho (2009). <http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/PLS/article/view/3043>.
- Departemen Pendidikan Nasional. (1992). *Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional dan Peraturan Pelaksanaannya*. Jakarta: Sinar Grafik
- Issac S. and W.B. Michael. 1982. *Handbook in Research and Evaluation*. California: Edits Publishers.
- Kaufman, R. And Thomas, S. (1980). *Evaluation without Fear*. New York: A Division of Franklin Watts.
- Pemerintah Republik Indonesia. Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Posavac E.J. and Raymond G. Carey. 1985. *Program Evaluation: Methods and Case Studies*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Rossi, P.H. and Freeman, H.E. (1982). *Evaluation: A Systematic Approach*. London: Sage Publications.
- Rue, L.W. and Byars, L.L. (2000). *Management Skill and Application*. New York: Irwin Mc Graw-Hill.
- Stufflebeam, D.L. (2003) *The CIPP Model for Evaluation*. Portland.: Oregon Program Evaluation Network (OPEN).
- Suryanto (1993). <http://litbang.kaltimprov.go.id/web%202003/HASIL%20PENELITIAN/BIDANG%20K...12/16/2009>
- Ugi Suprayogi (2008). <http://lppm.upi.edu/penelitian/index.php?lemlit=hasil>

# KETAHANAN PANGAN RUMAH TANGGA MISKIN DI PROVINSI DIY

Oleh : *Suhadi Purwantoro, M.Si, Ali Muhson, M.Pd. dan Mustofa, S.Pd.*

## ABSTRAK

*Ketahanan pangan semakin penting diupayakan dalam rangka mengatasi kerawanan pangan terutama bagi Rumah Tangga Miskin (RTM). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil ketahanan pangan dan faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan pada RTM di DIY.*

*Populasi Penelitian adalah seluruh rumah tangga miskin di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Teknik sampling yang digunakan adalah proportional sampling yakni mengambil sampel secara acak dengan proporsi tertentu dengan memperhatikan karakteristik perbedaan perwilayahan dan karakteristik populasi. Instrumen penelitian berupa angket. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik statistik deskriptif untuk menggambarkan ketahanan pangan dan faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan RTM di DIY.*

*Penelitian ini menemukan bahwa rata-rata tertinggi ketersediaan pangan, akses pangan, stabilitas pangan, dan kualitas pangan dimiliki RTM dari Kabupaten Gunungkidul. Rata-rata terendah ketersediaan pangan dan akses pangan Kabupaten Sleman, rata-rata terendah stabilitas pangan, dan kualitas pangan Kabupaten Kulonprogo. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan RTM adalah pendidikan, mata pencaharian, pendapatan dan besar anggota keluarga.*

Kata kunci: *Ketahanan Pangan, Rumah Tangga Miskin*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ketahanan pangan merupakan suatu kondisi ketersediaan pangan yang cukup bagi setiap orang pada setiap saat dan setiap individu yang mempunyai akses untuk memperolehnya baik secara fisik maupun ekonomi (Soetrisno, 1998). Ketahanan pangan Indonesia selama tiga dekade lalu, berada dalam kondisi yang relatif baik yaitu ditunjukkan dengan ketersediaan pangan perkapita meningkat dari 2000 kkal/hari pada tahun 1960an menjadi sekitar 2700 Kkal/hari awal tahun 1990-an

(FAO,1996). Kombinasi antara peningkatan ketersediaan pangan dan penurunan tingkat kemiskinan tersebut membawa dampak pada peningkatan ketahanan pangan dan perbaikan gizi baik pada tingkat nasional maupun tingkat rumah tangga, akan tetapi krisis ekonomi yang dialami Indonesia pada akhir tahun 1990-an sampai sekarang telah membawa dampak negatif terhadap ketahanan pangan, kemiskinan dan status gizi masyarakat (Tabor, et al. 2000).

Situasi krisis pangan yang menguncang dunia saat ini menyebabkan harga pangan dunia khususnya beras melambung di atas 1.000 dolar AS per

ton. Kalangan internasional mengibaratkan krisis ini sebagai *silence tsunami* yang mengancam ketahanan pangan, konflik, dan kelaparan hingga akhir tahun ini. Di dalam negeri walaupun harga beras masih bisa ditekan pada

kisaran 500 dolar AS per ton, gelombang krisis yang panjang bisa menyebabkan kelangkaan pangan dunia dan mempengaruhi ketahanan pangan nasional.

Tabel 1. Jumlah Penduduk Miskin Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi D.I. Yogyakarta

No.	Kabupaten /Kota	Tahun 2005		Tahun 2006		Tahun 2007	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1.	Kulon Progo	104.300	26,80	106.120	28,39	103.830	28,61
2.	Bantul	150.900	18,21	178.160	20,25	169.320	19,43
3.	Gunungkidul	191.100	27,29	194.440	28,45	192.070	28,90
4.	Sleman	135.100	14,06	128.090	12,70	125.350	12,56
5.	Yogyakarta	44.400	10,50	45.180	10,22	42.930	9,78
<b>Provinsi DIY</b>		<b>625.800</b>	<b>18,95</b>	<b>648.720</b>	<b>19,15</b>	<b>633.500</b>	<b>18,99</b>

Sumber: Susenas, Badan Pusat Statistik Provinsi DIY Tahun 2008

Berdasar data Tabel 1, rumah tangga miskin lebih banyak bergantung hidupnya pada kegiatan pertanian, yakni 51,30 persen, diikuti oleh pekerjaan di sektor jasa 8,53 persen, dan rumah tangga miskin yang tidak memiliki pekerjaan tercatat 17,50 persen. Relatif tingginya rumah tangga fakir miskin dan miskin yang tidak memiliki akses kepada pekerjaan mencerminkan perlunya peningkatan kebijakan pembangunan yang berorientasi kepada orang miskin (*growth pro poor*).

### 1.2. Perumusan Masalah:

- Seberapa besar pencapaian ketahanan pangan pada RTM di DIY?
- Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan pada RTM di DIY?
- Bagaimana model pencapaian ketahanan pangan pada RTM di DIY?
- Bagaimana strategi pemberdayaan masyarakat miskin dalam upaya peningkatan pencapaian ketahanan pangan pada RTM di DIY?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar pencapaian keta-

hanan pangan, faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan, model pencapaian ketahanan pangan, serta strategi pemberdayaan masyarakat miskin dalam upaya peningkatan pencapaian ketahanan pangan pada RTM di DIY.

### 1.4. Manfaat Penelitian:

Penelitian ini dapat memberikan masukan bagi pemerintah Provinsi DIY sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan dan pelaksanaan kebijakan di bidang kesejahteraan rakyat khususnya ketahanan pangan.

## II. METODOLOGI

### 2.1 Tinjauan Teori

#### 2.1.1. Konsep Ketahanan Pangan Rumah Tangga

Ketahanan Pangan Rumah Tangga sebagaimana hasil rumusan *International Congres of Nutrition (ICN)* yang diselenggarakan di Roma tahun 1992 mendefinisikan bahwa: "Ketahanan pangan rumah tangga (*household food security*) adalah kemampuan rumah tangga untuk memenuhi kecukupan pangan anggotanya dari waktu ke waktu agar dapat hidup sehat dan mampu melakukan kegiatan sehari-hari". Dalam sidang *Committee on World Food*

*Security* 1995 definisi tersebut diperluas dengan menambah persyaratan “Harus diterima oleh budaya setempat (*acceptable with given culture*)”. Hal lain dinyatakan Hasan (1995) bahwa ketahanan pangan sampai pada tingkat rumah tangga antara lain tercermin oleh tersedianya pangan yang cukup dan merata pada setiap waktu dan terjangkau oleh masyarakat baik fisik maupun ekonomi serta tercapainya konsumsi pangan yang beraneka ragam, yang memenuhi syarat-syarat gizi yang diterima budaya setempat. Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan dinyatakan bahwa Ketahanan Pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutu, aman, merata, dan terjangkau. Hal itu diperkuat dengan diterbitkannya Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 83 tahun 2006 Tentang Pembentukan Dewan Ketahanan Pangan

Secara teoritis, dikenal dua bentuk ketidaktahanan pangan (*food insecurity*) tingkat rumah tangga yaitu pertama, ketidaktahanan pangan kronis yaitu terjadi dan berlangsung secara terus menerus yang biasa disebabkan oleh rendahnya daya beli dan rendahnya kualitas sumberdaya dan sering terjadi di daerah terisolir dan gersang. Ketidaktahanan pangan jenis kedua, ketidaktahanan pangan akut (transitori) terjadi secara mendadak yang di-sebabkan oleh antara lain: bencana alam, kegagalan produksi dan kenaikan harga yang mengakibatkan masyarakat tidak mempunyai kemampuan untuk menjangkau pangan yang memadai (Atmojo, 1995). Menurut Sutrisno (1996) kebijakan peningkatan ketahanan pangan memberikan perhatian secara khusus kepada mereka yang memiliki risiko tidak mempunyai akses untuk memperoleh pangan yang cukup.

### 2.1.2. Pengukuran Ketahanan Pangan Rumah Tangga

Faktor-faktor yang diduga mempengaruhi ketahanan pangan rumah tangga tersebut diatas, dapat dirinci menjadi 4 faktor. Berdasarkan definisi ketahanan pangan dari FAO (1996) dan UU RI No. 7 tahun 1996, yang mengadopsi definisi dari FAO, ada 4 faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan yaitu: kecukupan ketersediaan pangan, stabilitas ketersediaan pangan, aksesibilitas terhadap pangan serta kualitas/keamanan pangan.

#### a. Kecukupan Ketersediaan pangan.

Ketersediaan pangan dalam rumah tangga yang dipakai dalam pengukuran mengacu pada pangan yang cukup dan tersedia dalam jumlah yang dapat memenuhi kebutuhan konsumsi rumah tangga. Untuk Provinsi DIY, sebagai contoh, dengan beras sebagai makanan pokok:

- 1) Jika persediaan pangan rumah tangga  $\geq$  240 hari, berarti persediaan pangan rumah tangga cukup
- 2) Jika persediaan pangan rumah tangga antara 1-239 hari, berarti persediaan pangan rumah tangga kurang cukup
- 3) Jika rumah tangga tidak punya persediaan pangan, berarti persediaan pangan rumah tangga tidak cukup.

#### b. Stabilitas ketersediaan

Stabilitas ketersediaan pangan di tingkat rumah tangga diukur berdasarkan kecukupan ketersediaan pangan dan frekuensi makan anggota rumah tangga dalam sehari. Dengan asumsi bahwa di daerah tertentu masyarakat mempunyai kebiasaan makan 3 (tiga) kali sehari, frekuensi makan sebenarnya dapat menggambarkan keberlanjutan ketersediaan pangan dalam rumah tangga.

Tabel 2. Penetapan indikator stabilitas ketersediaan pangan di tingkat rumah tangga (dengan contoh provinsi DIY)

Kecukupan Ketersediaan pangan	Frekuensi makan anggota rumah tangga		
	> 3 kali	2 kali	1 kali
> 240 hari dan > 360 hari	Stabil	Kurang stabil	Tidak stabil
1 – 239 hari dan 1 – 364 hari	Kurang stabil	Tidak stabil	Tidak stabil
Tidak ada persediaan	Tidak stabil	Tidak stabil	Tidak stabil

### c. Aksesibilitas terhadap pangan

Indikator aksesibilitas dalam pengukuran ketahanan pangan di tingkat rumah tangga dilihat dari kemudahan rumah tangga memperoleh pangan, yang diukur dari pemilikan lahan serta cara rumah tangga untuk memperoleh pangan. Akses yang diukur berdasarkan pemilikan lahan dikelompokkan dalam 2 (dua) kategori, yaitu akses langsung (*direct access*), jika rumah tangga memiliki lahan sawah/lading, dan akses tidak langsung (*indirect access*) jika rumah tangga tidak memiliki lahan sawah/ladang.

### d. Kualitas/Keamanan pangan

Berdasarkan kriteria ini rumah tangga dapat diklasifikasikan dalam tiga kategori, yaitu rumah tangga dengan kualitas pangan baik adalah rumah tangga yang memiliki pengeluaran untuk lauk-pauk berupa protein hewani dan nabati atau protein hewani saja, rumah tangga dengan kualitas pangan kurang baik adalah rumah tangga yang memiliki pengeluaran untuk lauk-pauk berupa protein nabati saja, dan rumah tangga dengan kualitas pangan tidak baik adalah rumah tangga yang tidak memiliki pengeluaran untuk lauk-pauk berupa protein baik hewani maupun nabati.

#### 2.1.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Pangan Rumah Tangga Miskin

Ketahanan pangan pada rumah tangga miskin, erat hubungannya dengan karakteristik rumah tangga itu sendiri, yakni rendahnya pemilikan

sumberdaya lahan dan aset lainnya, kualitas sumberdaya manusia (pendidikan formal) di rumah tangga relatif rendah, akses terhadap sumber modal tidak ada, dan akses terhadap sumber informasi terkendala.

#### a. Pendidikan Rumah Tangga

Pendidikan merupakan modal utama dalam menunjang perekonomian rumah tangga juga berperan dalam pola penyusunan makanan untuk rumah tangga. Orang yang berpendidikan lebih tinggi cenderung memilih makanan yang lebih baik dalam jumlah dan mutunya dibandingkan mereka yang berpendidikan lebih rendah (Moehdji, 1986).

#### b. Mata Pencaharian Rumah Tangga dan Pendapatan Rumah Tangga

Mata pencaharian merupakan pekerjaan yang menjadi sumber pendapatan untuk mencukupi kebutuhan rumah tangga keluarga. Sajogjo (1994) menyatakan bahwa pendapatan keluarga meliputi penghasilan ditambah dengan hasil-hasil lain. Pendapatan keluarga mempunyai peran yang penting terutama dalam memberikan efek terhadap taraf hidup mereka. Pendapatan akan menentukan daya beli terhadap pangan dan fasilitas lain yang dapat mempengaruhi status gizi.

#### c. Besar Anggota Rumah Tangga

Banyaknya anggota keluarga akan mempengaruhi konsumsi pangan. Suhardjo (1989) mengatakan bahwa ada hubungan sangat nyata antara besar keluarga dan kurang gizi pada masing-masing keluarga. Jumlah anggota keluarga yang semakin

besar tanpa diimbangi dengan meningkatnya pendapatan akan menyebabkan pendistribusian konsumsi pangan akan semakin tidak merata. Pangan yang tersedia untuk suatu keluarga besar mungkin hanya cukup untuk keluarga yang besarnya setengah dari keluarga tersebut.

#### 2.1.4. Konsep dan ukuran RTM

BPS (Badan Pusat Statistik) mengeluarkan 14 kriteria masuk kategori RTM seperti dibawah ini: (1) Luas rumah kurang dari 8 m<sup>2</sup>/orang, (2) Lantai rumah dari tanah, (3) Dinding rumah bambu, (4) Tak punya MCK, (5) Tak punya listrik, (6) Air minum dari sumur/sungai, (7) Memasak dengan kayu bakar, (8) Makan daging sekali seminggu, (9) Beli pakaian baru setahun sekali, (10) Makan satu/dua kali sehari, (11) Tak mampu bayar berobat di Puskesmas, (12) Pendapatan kurang dari Rp 600.000 per bulan, (13) Pendidikan hanya SD, (14) Tidak punya barang yang dijual diatas Rp 500.000. Pemerintah telah menentukan bahwa penerima bantuan tidak harus memenuhi 14 kriteria tersebut, tetapi minimal penerima bantuan harus memenuhi 9 kriteria. Karena apabila masyarakat sudah memenuhi 9 kriteria, mereka sudah dianggap RTM.

#### 2.2 Metodologi Penelitian

Populasi Penelitian adalah seluruh rumah tangga miskin di 5 (lima) kabupaten/kota yang ada di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Dari 5 kabupaten/kota yang ada terbagi ke dalam 78 kecamatan, serta 438 desa/kelurahan. Teknik *sampling* yang di-

gunakan dalam penelitian ini adalah *Proportional Sampling* yakni mengambil sampel secara acak dengan proporsi tertentu dengan memperhatikan karakteristik perbedaan perwilayahan dan karakteristik populasi (Mason & Lind, 1996). Sampel penelitian berjumlah 239 rumah tangga miskin dengan distribusi sampel Kulon Progo 78 responden, Gunung Kidul 34 responden, Bantul 59 responden, Sleman 38 responden dan Kota Yogyakarta sejumlah 30 responden.

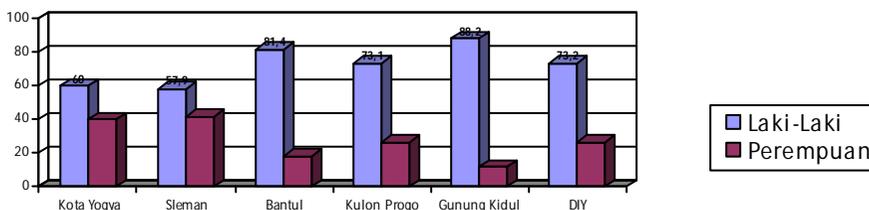
Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis data ketercapaian ketahanan pangan RTM dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian ketahanan pangan pada masyarakat miskin di DIY digunakan teknik statistik deskriptif dengan menggunakan tabel.

### III. HASIL KAJIAN

#### 3.1 Deskripsi Profil Rumah Tangga Miskin Di Propinsi DIY

##### 3.1.1 Jenis Kelamin dan Status Perkawinan Kepala Rumah tangga

Kepala rumah tangga adalah bagian dari anggota rumah tangga yang bertanggungjawab terhadap pemenuhan kebutuhan hidup rumah tangga. Apabila dicermati lebih rinci di masing-masing kabupaten/kota, terlihat bahwa persentase laki-laki dengan status kepala rumah tangga relatif lebih besar dari persentase perempuan sebagai kepala rumah tangga.



Gambar 1. Persentase Responden Menurut Jenis Kelamin

Kepala rumah tangga laki-laki dengan persentase tertinggi ada di Kabupaten Gunungkidul. Adapun kepala rumah tangga perempuan persentase tertinggi ada di Kabupaten Sleman. Dengan kondisi seperti ini maka laki-laki mempunyai peranan yang lebih besar sebagai kepala rumah tangga.

### 3.1.2 Jumlah Anak dan Anggota Rumah tangga Miskin

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa sebagian besar responden memiliki jumlah anak 2 sebanyak 35,6 persen. Adapun jumlah anak paling banyak adalah 7 anak dengan proporsi terendah sebesar 0,8 persen, sedangkan jumlah anggota keluarga sebagian besar adalah 31,4 persen berjumlah 3 orang. Rata-rata tertinggi jumlah anak responden berada di Kabupaten Kulonprogo sedangkan rata-rata terendah jumlah anak berada di Kabupaten Gunungkidul. Rata-rata tertinggi jumlah anggota keluarga responden berada di Kabupaten Gunungkidul sedangkan rata-rata terendah jumlah anak berada di Kabupaten Kulonprogo.

### 3.1.3 Tingkat Pendidikan Kepala Rumah tangga

Sebagian besar kepala rumah tangga miskin (73,2 persen) tidak sekolah dan tamat SD. Kepala rumah tangga miskin yang tidak sekolah dan hanya berpendidikan SD sebagian besar

berada di Kabupaten Bantul, yaitu sebesar 55,9 persen. Hanya sekitar 15,1 persen diantara mereka yang berpendidikan SLTP dan yang menamatkan pendidikan SLTA keatas tercatat sekitar 11,7 persen. Kepala rumah tangga miskin yang berpendidikan SLTA ke atas sebagian besar berada di Kabupaten Sleman, yaitu sebesar 23,7 persen. Masih adanya kepala rumah tangga berpendidikan SLTA keatas yang masuk dalam kategori rumah tangga miskin menunjukkan gejala sulitnya mereka mengakses peluang pekerjaan yang pada akhirnya menyebabkan mereka jadi penganggur.

### 3.1.4 Mata Pencaharian Pokok Kepala Rumah tangga

Dari sebanyak 239 rumah tangga miskin yang diteliti, sekitar 51,5 persen diantaranya menggantungkan hidupnya dengan bekerja pada usaha pertanian/perkebunan, diikuti oleh sekitar 10 persen dari mereka tidak bekerja (penganggur).

### 3.1.5 Status Pekerjaan

Dari hasil penelitian diperoleh data bahwa sebanyak 41,4 persen (yang sebagian besar dari Kabupaten Gunungkidul) status pekerjaan kepala rumah tangga miskin adalah berusaha sendiri, disusul sebagai buruh dan pekerja bebas masing-masing sebesar 23,4 dan 19,7 persen.

Tabel 3. Mata Pencaharian Pokok Kepala Rumah Tangga Miskin di DIY

Mata Pencaharian Pokok	Kabupaten										Jumlah	
	Kota Yogyakarta		Sleman		Bantul		Kulon Progo		Gunung Kidul			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Tidak bekerja	3	10.0	3	7.9	10	16.9	6	7.7	2	5.9	24	10.0
Pertanian & Perkebunan	9	30.0	16	42.1	15	25.4	60	76.9	23	67.6	123	51.5
Industri & Perdagangan	1	3.3	6	15.8	1	1.7	2	2.6	2	5.8	12	5.0
Jas, Bangunan, Angkutan	14	46.6	8	21.0	2	3.4	10	12.7	5	14.7	39	16.3
Lainnya	3	10.0	5	13.2	31	52.5	0	0.0	2	5.8	41	17.1
<b>Jumlah</b>	<b>30</b>	<b>100.0</b>	<b>38</b>	<b>100.0</b>	<b>59</b>	<b>100.0</b>	<b>78</b>	<b>100.0</b>	<b>34</b>	<b>100.0</b>	<b>239</b>	<b>100.0</b>

Sumber: Data primer

### 3.1.6 Kepemilikan Lahan Pertanian

Dari hasil penelitian diperoleh data bahwa sebagian besar responden mengusahakan lahan pertanian yaitu sebanyak 64,9 persen. Adapun responden yang tidak punya lahan pertanian sebagian besar berasal dari Kota Yogyakarta. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah bekerja di sektor pertanian, kecuali responden yang berasal dari Kota Yogyakarta.

### 3.1.7 Pendapatan Rumah Tangga Miskin

Menurut hasil penelitian terhadap 239 responden, sebagian besar sumber pendapatan rumah tangga miskin bersumber dari kepala rumah tangga yang bekerja disusul dengan pendapatan yang bersumber dari ibu. Sebagian besar responden menyatakan bahwa pendapatan rumah tangga tidak mencukupi kebutuhan rumah tangga sebesar 62,76 persen, sisanya menyatakan pendapatan rumah tangga tidak mencukupi kebutuhan rumah tangga. Adapun strategi rumah tangga miskin untuk mencukupi kebutuhan dari pendapatan yang tidak cukup adalah dengan strategi mencari tambahan penghasilan, pinjam, minta saudara/anak, menjual/menggadaikan barang yang dimiliki, dan lainnya. Sebagian besar responden 34,49 % menggunakan strategi mencari tambahan penghasilan.

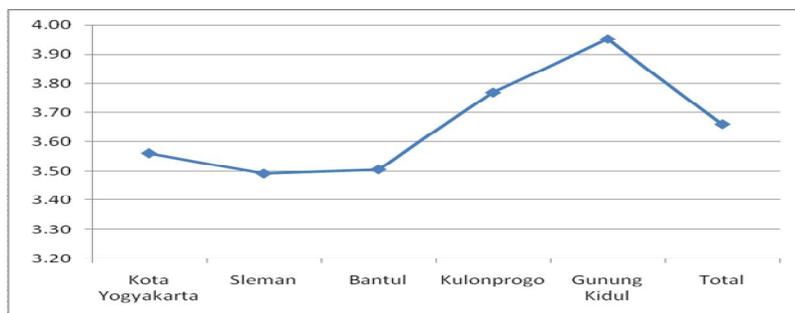
### 3.1.8 Pola Konsumsi Rumah Tangga Miskin

Berdasarkan data penelitian yang dikumpulkan rata-rata tertinggi pola konsumsi pangan rumah tangga miskin berada di Kabupaten Sleman, sedangkan rata-rata terendah berada di Kabupaten Kulonprogo. Pola konsumsi non pangan menurut pendapat responden didominasi oleh kebutuhan nonpangan berupa listrik, sumbangan sosial, pakaian, kesehatan, transportasi dan gas. Gambaran pola konsumsi non pangan rumah tangga miskin di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, rata-rata tertinggi dimiliki oleh responden yang ada di Kabupaten Gunungkidul, sedangkan rata-rata terendah dimiliki oleh responden yang ada di Kabupaten Gunungkidul. Jika dilihat dari rata-rata, pola konsumsi non pangan dengan pola konsumsi pangan rumah tangga miskin tidak jauh berbeda (identik).

## 3.2 Ketahanan Pangan Rumah Tangga Miskin

### 3.2.1 Ketersediaan Pangan

Ketersediaan pangan dalam rumah tangga yang dipakai dalam pengukuran mengacu pada pangan yang cukup dan tersedia dalam jumlah yang dapat memenuhi kebutuhan konsumsi rumah tangga.

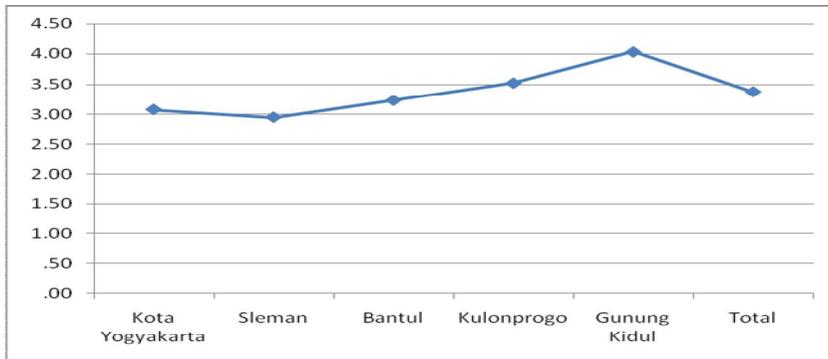


Gambar 2. Rata-rata Ketersediaan Pangan Rumah Tangga Miskin di DIY

Dari gambar tersebut terlihat bahwa ketersediaan pangan responden yang diteliti, rata-rata tertinggi dimiliki rumah tangga miskin dari Kabupaten Gunungkidul, sedangkan rata-rata terendah dimiliki rumah tangga miskin dari Kabupaten Sleman.

### 3.2.2 Akses Pangan

Indikator aksesibilitas/keterjangkauan dalam pengukuran ketahanan pangan di tingkat rumah tangga dilihat dari kemudahan rumah tangga memperoleh pangan, yang diukur dari pemilikan lahan serta cara rumah tangga untuk memperoleh pangan.

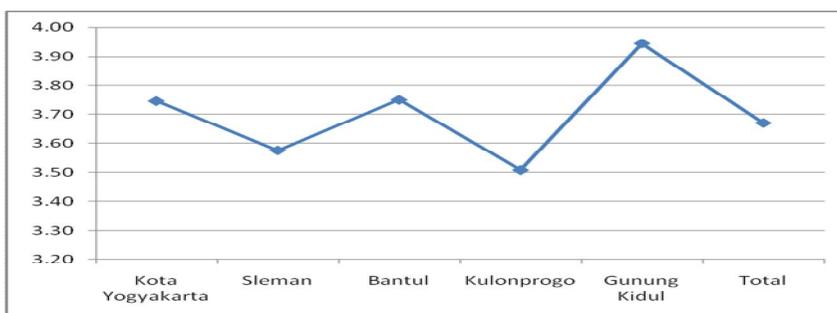


Gambar 3. Rata-rata Akses Terhadap Pangan Rumah Tangga Miskin di DIY

Dari gambar tersebut terlihat bahwa akses pangan responden yang diteliti, rata-rata tertinggi dimiliki rumah tangga miskin dari Kabupaten Gunungkidul, sedangkan rata-rata terendah dimiliki rumah tangga miskin dari Kabupaten Sleman.

### 3.2.3 Stabilitas Pangan

Stabilitas ketersediaan pangan di tingkat rumah tangga diukur berdasarkan kecukupan ketersediaan pangan dan frekuensi makan anggota rumah tangga dalam sehari.



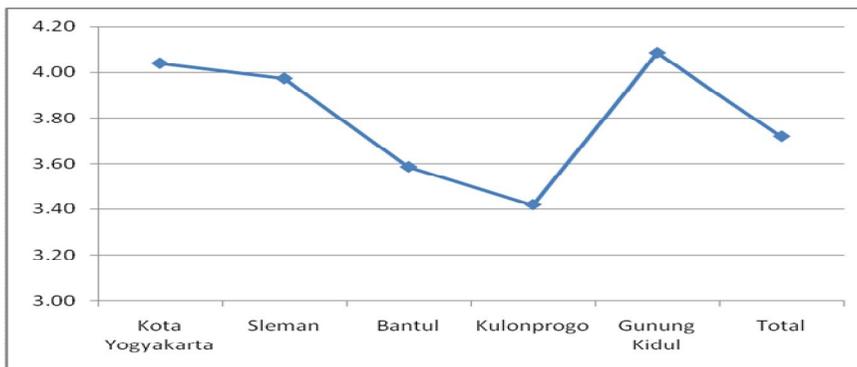
Gambar 4. Rata-rata Stabilitas Pangan Rumah Tangga Miskin di DIY

Dari gambar rata-rata stabilitas pangan terlihat bahwa rata-rata tertinggi dimiliki rumah tangga miskin dari Kabupaten Gunungkidul, sedangkan rata-rata terendah dimiliki rumah tangga miskin dari Kabupaten Kulonprogo.

### 3.2.4 Kualitas Pangan

Kualitas/keamanan jenis pangan yang dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan gizi. Ukuran kualitas pangan

seperti ini sangat sulit dilakukan karena melibatkan berbagai macam jenis makanan dengan kandungan gizi yang berbeda-beda, sehingga ukuran keamanan pangan hanya dilihat dari 'ada' atau 'tidak'nya bahan makanan yang mengandung protein hewani dan/atau nabati yang dikonsumsi dalam rumah tangga.



Gambar 5. Rata-rata Kualitas Pangan Rumah Tangga Miskin di DIY

Dari gambar rata-rata kualitas pangan di atas terlihat bahwa rata-rata tertinggi dimiliki rumah tangga miskin dari Kabupaten Gunungkidul, sedangkan rata-rata terendah dimiliki rumah tangga miskin dari Kabupaten Kulonprogo.

## IV. KESIMPULAN

Kepala rumah tangga miskin sebagian besar adalah laki-laki, yaitu sebesar 73,2 persen. Sebagian besar kepala rumah tangga miskin (73,2 persen) tidak sekolah dan tamat SD. Sebagian besar (51,5 persen) rumah tangga miskin yang diteliti diantaranya menggantungkan hidupnya dengan bekerja pada usaha pertanian/perkebunan. Disamping itu, 62,76 persen menyatakan pendapatan rumah tangga tidak mencukupi kebutuhan rumah tangga. Adapun strategi RTM untuk mencukupi kebutuhan dari pendapatan yang tidak cukup sebagian besar responden 34,49 persen menggunakan strategi mencari tambahan penghasilan.

Berkaitan dengan profil ketahanan pangan RTM di Propinsi DIY menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi ketersediaan pangan, akses pangan, stabilitas pangan, dan kualitas pangan dimiliki RTM dari Kabupaten Gunungkidul. Rata-rata terendah ketersediaan pangan dan akses pangan dimiliki RTM dari Kabupaten Sleman. Adapun rata-rata terendah stabilitas pangan, dan kualitas pangan dimiliki RTM dari Kabupaten Kulonprogo. Untuk faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan RTM adalah pendidikan, mata pencaharian, pendapatan dan besar anggota keluarga.

Penelitian ini menyarankan perlu ditingkatkan ketersediaan dan akses pangan. Strategi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan pangan adalah: Pengembangan Pangan Lokal, Pemanfaatan Pekarangan, Pengembangan Masyarakat di Lahan Kering (PIDRA) khususnya untuk daerah yang sulit air seperti di Gunung Kidul.

Pemberdayaan Kelembagaan Lumbung Pangan Masyarakat untukantisipasi pada kondisi tertentu seperti gagal panen, adanya musim paceklik dan sebagainya dalam rangka menjaga stabilitas pangan terutama bagi rumah tangga miskin. Di samping itu, pemberdayaan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga (PKK) dan Posyandu yang dapat memantau serta mengupayakan ketercapaian kualitas pangan rumah tangga miskin.

Peningkatkan pendapatan rumah tangga miskin dengan pengembangan budaya kewirausahaan. Selain itu, pemberian kredit usaha produktif kepada rumah tangga miskin dengan bunga ringan.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo, S.M., Syarif Hidayat, D. Sukandar., M. Latifah. 1995. *Laporan Studi Identifikasi Daerah rawan Pangan. Proyek Pengembangan Diversifikasi Pangan dan Gizi Departemen Pertanian – Jurusan GMSK, Fakultas Pertanian – IPB. Bogor*
- Biro Pusat Statistik. 1999. *Statistik Kesejahteraan Rakyat Indonesia*. BPS. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2009. *Profil Kemiskinan di Indonesia*. BPS. Jakarta.
- FAO. 1996. *World Food Summit, 13-17 Nopember 1996*. Volume 1, 2 dan 3. FAO, Rome.
- Hasan, I. 1995. *Aku Cinta Makanan Indonesia dalam Rangka mewujudkan Ketahanan Pangan. Pengarahan Kursus Penyegar Ilmu Gizi dan Kongres Nasional PERSAGI X, 21-23 November*. Bandung.
- Mason & Lind. 1996. *Teknik Statistik Untuk Bisnis dan Ekonomi*. Jakarta: Erlangga.
- Moehdji, S. 1986. *Pemeliharaan Gizi Bayi dan Anak*. Batara, Jakarta.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 83 Tahun 2006 Tentang Dewan Ketahanan Pangan
- Suhadi Purwantara, dkk. 2009. *Strategi Pencapaian Ketahanan Pangan Pada Rumah Tangga Miskin Di Provinsi DIY*. Penelitian Stranas. UNY
- Soetrisno L. 1996. *Beberapa Catatan dalam Upaya Meningkatkan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Indonesia. Laporan Lokakarya Ketahanan Pangan Rumah Tangga*. Departemen Pertanian RI – UNICEF
- Soetrisno, N. 1995. *Ketahanan Pangan Dunia: Konsep, Pengukuran dan Faktor Dominan*. Majalah Pangan No.21, Vol. IV Puslitbang Bulog. Jakarta.
- \_\_\_\_\_, N. 1998. *Ketahanan Pangan. Prosiding Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VI*. Serpong 17-20 Pebruari. LIPI. Jakarta.
- Suhardjo. 1989. *Sosio Budaya Gizi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi*. IPB. Bogor.
- Tabor S, Soekirman, Martianto D, 2000. *Keterkaitan antara Krisis Ekonomi, Ketahanan Pangan dan Perbaikan Gizi*. Prosiding Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VII. Jakarta 29 Pebruari – 2 Maret. LIPI. Jakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan

## **VI. BIODATA PENULIS**

**Drs. Suhadi Purwantara, M.Si.**, staf pengajar Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial dan Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta, dengan jabatan Lektor Kepala IV/b. Penulis adalah lulusan Diploma ITC Netherlands serta Program S2 Geografi Universitas Gadjah Mada. Beberapa karya penelitian yang sudah dihasilkan antara lain Identifikasi dan Pemetaan Aksesibilitas dan Sumberdaya Pertanian

di Pedesaan Kabupaten Dati II Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Potensi Air Hujan untuk Memenuhi Kekurangan Air Domestik di Kecamatan Panggang Kabupaten Gunungkidul DIY, Studi Potensi Air Sungai Oyo untuk Mencukupi Keperluan Air Irigasi di Desa Selopamioro Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul, Pendapatan Penduduk dan Pemanfaatan Hutan Lindung di Kecamatan Cangkringan Daerah Tk. II Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta.

# STATUS DAN POLA SEBARAN LOGAM BERAT PADA LINGKUNGAN PERTANIAN DI PROVINSI DIY

## *(THE STATUS AND DISTRIBUTION PATTERN OF HEAVY METALS ON AGRICULTURAL ENVIRONMENT IN YOGYAKARTA SPECIAL PROVINCE)*

Oleh : *Eko Sugiharto, Edhi Martono, Tutik Dwi Wahyuningsih, Ch. Lilies Sutarminingsih*

### ABSTRAK

Keberadaan logam berat dalam ekosistem pertanian akan menyebabkan turunnya produktivitas lahan, turunnya produksi pertanian dan terganggunya kesehatan masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meneliti jenis-jenis logam berat tertentu, status, sebaran dan dampaknya terhadap kualitas lingkungan fisik ekosistem pertanian dan produknya pada 3 sentra pertanian di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang keberadaan logam dan bagaimana dampak residunya terhadap lingkungan dan produk pertanian. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dipergunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menetapkan rencana monitoring dan upaya pengelolaan untuk menekan keberadaan logam berat dalam ekosistem pertanian sehingga kualitas lingkungan dan produk pertanian dapat tetap terjaga dengan baik.

Penelitian dilakukan di 3 sentra produksi pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta yang meliputi sentra produksi padi di Kabupaten Kulon Progo, sentra bawang merah di Kabupaten Bantul, dan sentra melon di Kabupaten Sleman. Pada masing-masing sentra pertanian dipilih beberapa sampel yang representatif untuk mengetahui residu logam berat yang terdapat dalam air, tanah dan komoditas pertanian. Jenis logam berat yang dianalisis adalah Pb, Cd, Cu, Cr, Mn dan Zn. Analisis residu logam berat dilakukan dengan alat AAS. Proses analisis laboratorium dilaksanakan di Balai Penelitian Lingkungan Pertanian (BALINGTAN) Pati.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat adanya residu logam berat pada sampel air, tanah dan produk pertanian yang dianalisis. Kadar residu logam berat dalam air antara 0,0001-11,1912 mg/L, dalam tanah 0,05-1506,60 mg/kg dan dalam produk 0,05-380 mg/kg. Pada air, keenam jenis logam berat telah melampaui BMR, sedangkan pada tanah dan produk unsur Cd, Cu dan Zn rata-rata melebihi batas maksimum yang diijinkan. Keenam jenis logam berat telah bertindak sebagai kontaminan dan polutan di beberapa sentra pertanian DIY.

Perlu adanya kerja sama berbagai pihak dalam monitoring untuk mengetahui tingkat penggunaan berbagai bahan agrokimia dan tingkat pencemaran yang diakibatkannya serta upaya pengelolannya. Lahan tercemar logam berat dapat dikelola dengan fitoremediasi yang dilakukan dengan menanam berbagai jenis tanaman yang dapat menyerap, mendegradasi, mentransformasi dan mengimobilisasi bahan pencemar.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan pertanian dilaksanakan sebagai upaya pemenuhan kebutuhan pangan dalam jumlah yang cukup, baik dari segi kuantitas maupun kualitas serta dapat dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Bahan pangan khususnya padi, palawija dan hortikultura berdimensi sosial, ekonomi dan politik, oleh karena itu terdapat campur tangan pemerintah cukup besar dalam berbagai pola pengusahaannya dengan harapan dapat dicapai produktivitas optimum (Mustaqfiri, 2006). Upaya peningkatan produksi pangan selama ini terutama dilakukan melalui program intensifikasi dengan mengintroduksi varietas tanaman berdaya hasil tinggi disertai dengan penggunaan bahan agrokimia (pupuk dan pestisida) yang tinggi (Ardiwinata, 2007).

Pupuk dan pestisida saat ini sudah merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari sistem usaha tani di Indonesia. Petani telah menjadi begitu tergantung dengan bahan agrokimia dan banyak diantara mereka yang kemudian menjadikannya sebagai jaminan keberhasilan dari setiap usaha budidaya pertanian yang mereka lakukan. Kondisi ini pada akhirnya menyebabkan terjadinya peningkatan permintaan bahan agrokimia untuk usaha budidaya tanaman pertanian secara signifikan. Tanpa disadari, pola usaha tani yang ada telah terjebak pada usaha peningkatan hasil pertanian tanpa memperhatikan dampak dari penggunaan berbagai input yang dapat membahayakan kesehatan manusia dan kelestarian lingkungan hidup (Ardiwinata, 2007).

Penggunaan pupuk kimia (anorganik) yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya pemadatan tanah dan terbunuhnya mikroorganisme dalam tanah (Mariyono, 2006). Pestisida juga dapat menimbulkan keracunan pada manusia, kematian hewan/ternak/ikan, timbulnya resistensi dan resurgensi hama, ter-

bunuhnya musuh alami/organisme berguna, dan pencemaran tanah dan air (Tarumingkeng, 1997). Hasil penelitian residu pestisida pada ekosistem tanaman padi dan sayuran di Jawa Barat menunjukkan tingkat residu yang membahayakan bagi keamanan pangan dan kesehatan manusia (Ardiwinata dan Djazuli, 1994). Hal serupa terjadi pada berbagai komoditas pertanian di wilayah Provinsi DIY, baik tanaman pangan, sayuran maupun buah-buahan yang menunjukkan adanya residu pestisida pada semua sampel yang dianalisis dan beberapa diantaranya telah jauh melampaui batas maksimum residu yang ditetapkan (Sugiharto dkk., 2008; 2009).

Penggunaan pupuk dan pestisida yang tinggi melebihi daya dukung lingkungan akan menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan pertanian yang akan berdampak terhadap kesehatan masyarakat. Disinyalir penggunaan pupuk dan pestisida yang kurang bijaksana dapat memicu munculnya permasalahan lain seperti masuknya logam berat ke dalam lingkungan pertanian. Dalam kadar rendah logam berat pada umumnya sudah beracun bagi tumbuhan, hewan dan manusia (Hariono, 1999).

Keberadaan logam berat dalam lingkungan pertanian akan memunculkan beberapa permasalahan seperti: (1) terganggunya edafon yaitu keseluruhan kehidupan di dalam tanah yang merupakan salah satu faktor pokok penentu produktivitas tanah; (2) turunnya hasil panen pertanaman, baik jumlah maupun kualitasnya; (3) terganggunya kesehatan ternak, dan (4) terganggunya kesehatan manusia (Notohadiprawiro, 1995).

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan atas pertimbangan bahwa sampai saat ini penelitian terhadap keberadaan logam berat pada ekosistem pertanian, baik pada tanaman pangan maupun hortikultura khususnya sayuran dan buah relatif masih jarang dilakukan. Melalui penelitian ini diharapkan dapat

diketahui sejauh mana status dan sebaran logam berat pada ekosistem pertanian yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam penetapan praktek pertanian berwawasan lingkungan.

## 1.2 Tujuan Penelitian

- a. Meneliti jenis-jenis logam berat tertentu (Pb, Cd, Cu, Cr, Mn, Zn) dan kadarnya akibat adanya usaha budidaya pertanian di wilayah Provinsi DIY
- b. Melakukan kajian hubungan antara keberadaan logam berat dengan kualitas lingkungan fisik (tanah dan air), produk dan pola penggunaan sarana produksi pertanian pada usaha budidaya pertanian.
- c. Mengevaluasi status dan sebaran logam berat pada ekosistem pertanian.

## II. METODOLOGI

### 2.1 TINJAUAN PUSTAKA

Logam berat adalah: (1) logam yang massa atom relatifnya besar, yakni lebih tinggi dari 5 atau  $6 \text{ g/cm}^3$  (Alloway, 1997); (2). Mempunyai nomor atom 22-34 dan 40-50 serta unsur lantanida dan aktinida; (3) Mempunyai respon biokimia spesifik pada organisme hidup (Palar, 1994 dalam Hariono, 1998). Unsur logam berat pada dasarnya dapat ditemukan secara luas di seluruh permukaan bumi, mulai dari tanah, batuan, air dan lapisan atmosfer, baik secara alamiah maupun akibat aktivitas manusia. Logam-logam di alam ditemukan dalam bentuk persenyawaan dengan unsur lain, sangat jarang ditemukan dalam bentuk elemen tunggal (Hariono, 1998).

Selain bermanfaat, kelompok logam-logam berat juga sangat beracun. Arsen (As), merkuri (Hg), cadmium (Cd), dan timbal (Pb) adalah jenis logam yang termasuk kelompok logam yang beracun dan berbahaya bagi kehidupan makhluk hidup. Beberapa logam lain yang juga cukup berbahaya ialah aluminium (Al),

kromium (Cr) dan beberapa jenis logam lain yang termasuk kelompok logam esensial, misalnya seng (Zn) dan Cu atau tembaga (Alloway, 1997).

Logam berat juga bersifat akumulatif pada jaringan tubuh dan dapat menimbulkan keracunan bagi manusia, hewan dan tumbuhan bila kadarnya dalam tubuh melebihi batas toleransi (Manahan, 1995). Bahan beracun dari senyawa kimia yang terakumulasi dalam tubuh akan mengakibatkan timbulnya problem keracunan kronis (Hariono, 1998). Proses peracunan tersebut dapat terjadi melalui rantai pangan pendek yaitu tanaman – manusia, atau melalui rantai pangan lebih panjang yaitu tanaman – ternak – manusia.

Logam berat umumnya terdapat di lingkungan pertanian sebagai unsur ikutan (*impurities*); selain melalui pestisida, pemberian pupuk organik juga potensial menyebabkan adanya logam berat seperti Cd, Cr dan Pb; melalui limbah cair (*sewage sludge*) akan terdapat unsur-unsur seperti Cd, Ni, Cu, dan Pb; melalui peternakan seperti Cu, Zn, As, Cr, Pb, Ni, Hg, Mn, Mo; melalui pupuk fosfat seperti Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn, Mn, Ni dan lain-lain; melalui pupuk nitrat: Cd, Co, Cr, Hg, Ni, Pb, Zn; serta kompos potensial membawa Cd, Cu, Ni, Cr, Hg, Zn dan Pb (Alloway, 1995; Jatmiko, 2007).

Penggunaan pestisida pada usaha budidaya pertanian diduga juga dapat berdampak terhadap keberadaan logam berat pada berbagai produk dan lingkungan di sekitarnya. Besar kandungan logam berat terkait penggunaan pestisida antara lain dipengaruhi oleh dosis penggunaan pestisida, jenis tanah dan kemampuan pestisida dalam menyerap logam berat dari lingkungan sekitar (Alloway, 1990). Jenis-jenis logam berat yang dapat terbawa pestisida adalah Cd, Cu, As, Hg, Mn, Zn dan Pb (Buck dan Osweiler, 1976 dalam Hariono, 1998; Jatmiko, 2007; Chiroma dkk., 2009).

Pada umumnya tumbuhan akan menyerap unsur-unsur hara dan logam berat yang larut dalam air maupun dari tanah melalui akar. Melalui penyerapan ini ion-ion termasuk Fe, Cu, Zn, Mn, dan sebagainya akan menembus membran sel, diakumulasi oleh tanaman dan selanjutnya akan masuk ke dalam siklus rantai makanan. Kemampuan tumbuhan mengakumulasi logam berat berturut-turut dari yang terbesar adalah Mn, kemudian Cr, Cu, Cd dan terendah Pb (Alloway, 1990; Lusianty, 1997 *dalam* Kartikasari dkk., 2002; Sinha, 1998 *dalam* Kartikasari dkk., 2002).

Keberadaan logam berat dalam lingkungan pertanian akan memunculkan beberapa permasalahan seperti: (1) terganggunya edafon yaitu keseluruhan kehidupan di dalam tanah yang merupakan salah satu faktor pokok penentu produktivitas tanah; (2) turunnya hasil panen pertanian, baik jumlah maupun kualitasnya; (3) terganggunya kesehatan ternak, dan (4) terganggunya kesehatan manusia (Notohadiprawiro, 1995).

## **2.2 TEMPAT/LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN**

Pengambilan sampel dilakukan di 3 sentra usaha budidaya pertanian di wilayah Provinsi DIY yaitu: (a) Sentra padi di Desa Kembang dan Jatisarone, Kecamatan Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo; (b) Sentra bawang merah di Desa Srigading, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul; dan (c) Sentra melon di Desa Argomulyo, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman.

Penelitian dilaksanakan selama 10 bulan. Setiap sentra usaha budidaya pertanian ditetapkan sebanyak 6 petak pengamatan/sampel. Jenis sampel yang diambil meliputi tanah, air, dan tanaman (produk).

## **2.3 BAHAN DAN ALAT PENELITIAN**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: tanah, air, produk padi, bawang merah, melon dan bahan-bahan kimia untuk analisis

kadar logam berat dan sifat fisika-kimia tanah. Peralatan lapangan yang digunakan antara lain berupa: GPS, bor tanah, botol-botol untuk tempat sampel air, corong, kertas saring, dll. Peralatan laboratorium antara lain meliputi AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) dan peralatan untuk analisis rutin tanah.

## **2.4 CARA KERJA**

### **2.4.1 Cara Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel tanah komposit dilakukan secara diagonal menggunakan bor tanah pada lapisan olah tanah. Sampel air diambil pada titik inlet dan outlet dari setiap petak lahan. Pengambilan sampel tanaman komposit meliputi padi, bawang merah dan melon dilakukan secara acak.

### **2.4.2 Penentuan kadar logam berat**

Kadar logam berat pada semua jenis sampel dianalisis menggunakan AAS. Larutan standar dibuat menggunakan pelarut HClO<sub>4</sub>. Larutan standar dibuat dari campuran larutan standar yaitu Cu, Zn, Mn, Cr, Pb dengan konsentrasi 0 hingga 20 ppm sedangkan Cd dengan konsentrasi 0 hingga 2 ppm.

## **2.5 METODE ANALISIS DATA**

Data hasil analisis kandungan logam berat pada lingkungan fisik ekosistem pertanian (tanah dan air) dan pada produk dibandingkan dengan Ambang Kritis dan/atau Batas Maksimum Cemar Logam Berat.

Penetapan batas maksimum cemaran logam berat pada bahan makanan didasarkan atas Surat Keputusan Ditjen POM No. 03725/B/SK/VII/89. Untuk mengetahui kualitas air didasarkan atas Peraturan Gubernur DIY Nomor. 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air di Provinsi DIY. Harkat kualitas tanah ditetapkan menurut Balai Penelitian Tanah Bogor (2005). Batas ambang kritis unsur logam berat dalam tanah menggunakan kriteria menurut Mengel dan Kirkby (1987), *Environmental Quality Standard for Soil*

*Pollution* (1994) dan *Soil Quality Standard for Habitat and Agriculture* (2004).

### III. HASIL KAJIAN

#### 3.1 PENGGUNAAN BAHAN AGROKIMIA OLEH PETANI/ RESPONDEN

Bahan agrokimia yang umumnya digunakan petani dalam setiap usaha budidaya tanaman adalah pupuk dan pestisida. Dari berbagai literatur dan hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai bahan agrokimia yang masuk atau digunakan dalam usaha budidaya dapat merupakan sumber keberadaan logam berat di lahan pertanian dan lingkungan di sekitarnya.

##### 3.1.1 Budidaya Padi Sawah

Jenis pupuk yang digunakan oleh responden mayoritas adalah pupuk anorganik yaitu sebesar 73% dan hanya 27% yang menggunakan pupuk organik. Diantara jenis pupuk yang digunakan, urea adalah yang sering digunakan oleh responden yaitu sebesar 37% dan 100% responden menggunakannya sebagai pupuk dasar atau pada saat pemupukan pertama. Dosis yang umumnya digunakan petani adalah antara 1-100 kg/ha, sedangkan total penggunaan pupuk selama 1 musim tanam adalah 101-200 kg/ha.

Selain pupuk anorganik, terdapat sekitar 12% penggunaan pupuk kompos yang umumnya diberikan pada pemupukan pertama dan beberapa responden lainnya juga memberikannya pada pemupukan yang kedua. Pupuk kandang digunakan sekitar 15% oleh responden dan umumnya diberikan pada pemupukan pertama. Penggunaan pupuk kandang rata-rata adalah 320 kg/ha, sementara pupuk kompos adalah 218 kg/ha.

Para petani umumnya menggunakan pestisida secara tunggal (83%) dan hanya sekitar 17% responden yang menggunakannya dengan cara dioplos. Pengoplosan umumnya dilakukan

dengan mencampur 2 jenis/merk pestisida (100%). Penggunaan pestisida pada padi sawah relatif kecil, hanya sekitar 8% saja yang diatas 1,5 L/Ha, sebagian besar masih berkisar 51 – 250 mL/Ha (42%) dan hanya tergantung pada serangan hama (63%).

##### 3.1.2 Budidaya Bawang Merah

Persentase petani yang menggunakan pupuk anorganik atau buatan pabrik sebanyak 84%, pupuk kompos dan kandang masing-masing 8%. Dari berbagai jenis pupuk yang digunakan, pupuk phonska rata-rata digunakan dalam jumlah yang paling besar (433,7 kg/Ha), kemudian diikuti urea dan TSP. Pupuk kandang dan kompos hanya digunakan sebagai pupuk tambahan bagi tanaman. Rata-rata penggunaan pupuk kandang dan kompos, masing-masing adalah 191,3 kg/Ha dan 417,2 kg/Ha.

Hampir semua petani (96%) menggunakan pestisida dengan cara *dioplos*. Pengoplosan umumnya dilakukan dengan mencampur 2-3 jenis/merk pestisida (60%) dan yang mencampur 4 jenis pestisida sebanyak 30%. Sebanyak 8% responden melakukan penyemprotan 4 kali dalam seminggu, 50% responden menyemprot 2 kali dalam seminggu dan 42% responden menyatakan melakukan penyemprotan pestisida seminggu sekali.

Konsentrasi minimal yang digunakan oleh petani 0,07 g/L dan konsentrasi maksimal sebesar (0,81 g/L). Penggunaan pestisida yang relatif tinggi ini terkait erat dengan kekhawatiran kegagalan panen. Dosis atau volume semprot setiap kali melakukan penyemprotan umumnya adalah 201-400 liter/Ha dengan dosis terendah sekitar 110 L/Ha, dosis tertinggi 730 L/Ha dan dosis rata-ratanya adalah sekitar 0,420 L/Ha.

##### 3.1.3 Budidaya Melon

Jenis pupuk yang digunakan oleh responden mayoritas adalah pupuk anorganik yaitu sebesar 70,45 % dan

sekitar 29,55 % lainnya adalah pupuk organik yang meliputi kompos dan pupuk kandang. Di antara jenis pupuk anorganik yang digunakan, KCl merupakan jenis pupuk yang sering digunakan oleh responden (15,91%), kemudian diikuti pupuk ZA dan NPK. Dosis total penggunaan pupuk anorganik selama 1 musim tanam rata-rata adalah 1,46 ton/Ha, sementara untuk pupuk kandang adalah 16,63 ton/Ha dan pupuk kompos sekitar 25 ton/Ha.

Semua petani responden menyatakan bahwa mereka selalu menggunakan pestisida secara rutin dan terjadwal. Awal penyemprotan pestisida bervariasi antara 3-20 hari setelah tanam (HST), namun umumnya adalah 3 HST (24%), dan penyemprotan mulai dihentikan ketika tanaman telah berumur 60 HST (48%).

Pestisida biasanya digunakan secara oplosan yang terdiri dari 3-5 jenis/merek. Frekuensi penggunaan pestisida pada budidaya melon relatif tinggi, yakni umumnya 2 kali seminggu (48%). Konsentrasi rata-rata yang digunakan adalah 3,24 cc/L dan 2,23 gr/L; sedangkan volume semprot rata-rata adalah 865 L/Ha. Pada budidaya melon digunakan sebanyak 24 merek pestisida dan 13 jenis diantaranya berupa fungisida (54,17%), 10 jenis insektisida (41,67%) dan 1 jenis herbisida (4,16%).

### **3.2 HASIL ANALISIS RESIDU LOGAM BERAT**

#### **3.2.1 Residu Logam Berat pada Budidaya Padi Sawah**

Secara umum menunjukkan bahwa jenis logam Cu, Cr dan Mn terdapat pada semua sampel air yang mengalir di areal padi sawah, sementara itu jenis logam Pb, Cd dan Zn tidak terdeteksi pada beberapa sampel air yang dianalisis. Kandungan logam berat pada air berkisar antara 0,0003-2,4631 mg/L. Dilihat dari persentase rata-ratanya, keberadaan logam berat Cr

adalah yang tertinggi, kemudian diikuti Zn dan Mn, sedangkan logam Cd keberadaannya dalam air adalah yang terendah.

Keberadaan logam berat dalam air dimungkinkan dapat berasal dari aliran air irigasi yang berasal dari daerah atas (hulu). Setelah masuk lahan, ada kemungkinan logam berat dalam air terendapkan dalam lahan dan atau logam berat yang selama ini terikat pada butir-butir tanah dapat terlarut dalam air sehingga menyebabkan terjadinya perbedaan kadar residu antara sampel air dari inlet dengan outlet. Kandungan logam berat dalam air outlet rata-rata lebih tinggi, hal ini menunjukkan bahwa terjadi pelepasan logam berat dari lahan yang kemudian terlarut dan terdapat secara bebas dalam air.

Kandungan logam berat pada tanah antara 0,05-1506,60 mg/kg. Jenis logam berat paling dominan adalah Mn, kemudian Zn, Cr dan Cu. Sementara itu jika dilihat dari persentase rata-ratanya, keberadaan logam Mn tetap yang tertinggi, hal ini dimungkinkan karena bahan induk pembentuk tanah memang telah mengandung Mn dalam jumlah yang besar. Semua jenis logam berat hasil analisis masih berada di bawah batasan maksimum yang diijinkan. Logam Cr, Zn dan Pb termasuk dalam kriteria kontaminan sangat ringan, Cu sebagian sebagai kontaminan sangat ringan dan sebagian lainnya sebagai kontaminan ringan, sedangkan Mn termasuk sebagai polutan.

Pada padi, logam berat terdapat dalam kisaran 0,05-99,98 mg/kg. Mn terdapat dalam kadar yang paling besar dibandingkan dengan unsur lainnya, diikuti unsur Zn, Cr, Cu, Pb dan rata-rata terkecil adalah unsur Cd. Hal serupa juga ditunjukkan dengan persentase rata-rata keberadaannya dalam tanah, dengan demikian terdapat korelasi antara keberadaan logam berat pada air, tanah dan padi.

### **3.2.2 Residu Logam Berat pada Budidaya Bawang Merah**

Kandungan logam berat pada sampel air di lahan bawang merah antara 0,0003-11,1912 mg/L. Rata-rata nilai residu Cr adalah yang paling tinggi kemudian berturut-turut diikuti sampai yang paling rendah adalah Mn, Cu, Zn, Pb dan Cd.

Pada lahan bawang merah kadar logam berat bervariasi antara 0,09-433,07 mg/kg. Rata-rata kadar Cu dalam tanah adalah yang paling tinggi, kemudian diikuti Cd, Zn, Mn, Pb dan yang terendah adalah Cr. Keberadaan logam berat dalam tanah selain ditentukan oleh mineral pembentuk tanah, juga dipengaruhi adanya masukan bahan kimia pertanian seperti pupuk dan pestisida. Secara keseluruhan keenam logam berat mengakibatkan polusi amat sangat besar pada lahan.

Hasil analisis logam berat pada sampel bawang merah menunjukkan bahwa logam Pb, Cd dan Cu tidak ditemukan secara merata di semua sampel bawang merah dari semua petak, sedangkan logam Cr, Mn dan Zn ditemukan pada semua sampel bawang merah. Kadar logam berat pada tanah berkisar antara 0,11-380 mg/kg. Logam Mn rata-rata residunya paling tinggi pada bawang merah, kemudian diikuti Zn, Cu, Cr, Cd dan yang paling rendah adalah Pb.

### **3.2.3 Residu Logam Berat pada Budidaya Melon**

Residu logam pada air yang mengalir di lahan melon berkisar antara 0,0001-1,5664 mg/L. Dilihat dari total residu logam berat, logam Mn rata-rata keberadaannya paling tinggi kemudian diikuti Cr, Cu, Zn, Pb dan yang terendah adalah Cd.

Pada sampel tanah, jenis logam yang tingkat residunya paling tinggi adalah Mn dengan rata-rata kandungan setiap petak adalah 112,99 mg/kg, kemudian Cu dengan rata-rata 65,39 mg/kg, Cd 37,31 mg/kg, Zn 37,12 mg/kg, Pb 9,11 mg/kg dan rata-rata terendah adalah Cr yaitu 5,64 mg/kg. Dilihat persentase rata-ratanya, perbandingan keberadaan logam berat dalam tanah yang terbesar adalah Mn, sama seperti halnya dalam air. Persentase terbesar kedua adalah Cu, yang ketiga Cd, sedangkan yang terkecil adalah Cr. Berdasarkan kriteria kontaminan/polutan, unsur Cd bertindak sebagai polutan, Cu, Zn dan Mn sebagai kontaminan dan polutan, serta unsur Cr dan Pb bertindak sebagai kontaminan.

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa pada buah terdapat rata-rata logam berat Mn yang terbesar dengan nilai 39,40 mg/kg, kemudian diikuti Zn, Cr, Pb, Cu dan yang paling kecil adalah residu Cd dengan nilai rata-rata 0,27 mg/kg. Dilihat dari rata-rata persentasenya, keberadaan Mn dalam buah adalah yang tertinggi, hal ini sejalan dengan kandungan Mn dalam air dan tanah yang juga paling tinggi. Persentase terbesar kedua adalah Zn dan yang ketiga Cr, sedangkan yang terkecil adalah Cd.

### 3.3 KADAR RESIDU LOGAM BERAT PADA LINGKUNGAN DAN PRODUK PERTANIAN

#### 3.3.1 Kadar Residu Logam Berat pada Air

**Tabel 1. Kadar Residu 6 (Enam) Jenis Logam Berat Pada Contoh Air**

No	Jenis Logam Berat	Kadar Residu Maksimum (mg/l) Pada Air			BMR **)
		Padi	Bawang Merah	Melon	
1	Timbal (Pb)	0,3577 *	0,0536 *	0,0598 *	0,03
2	Kadmium (Cd)	0,1019 *	0,0014	0,0024	0,01
3	Tembaga (Cu)	2,4631 *	0,1401 *	0,1420 *	0,02
4	Kromium (Cr)	5,1949 *	11,1912 *	1,1029 *	0,05
5	Mangan (Mn)	2,5306	0,2963	1,5664	-
6	Seng (Zn)	7,8090 *	0,1132 *	0,1493 *	0,05

Keterangan : \*) melebihi BMR

\*\*) Peraturan Gubernur DIY No. 20 Th. 2008 tentang Baku Mutu Air di Provinsi DIY untuk Kualitas Air Golongan III

Kadar residu hampir semua jenis logam berat pada sentra padi, bawang merah dan melon berada di atas BMR atau konsentrasi maksimum yang diijinkan atau disyaratkan, kecuali untuk Mn yang belum diketahui BMR-nya. Kondisi ini menggambarkan bahwa kualitas air untuk irigasi pertanian telah turun dan dapat berdampak terhadap turunnya kualitas lahan dan produk.

#### 3.3.2 Kadar Residu Logam Berat pada Tanah

Pada lahan bawang merah, keberadaan Cu dan Cd telah mencapai ambang kritis, demikian halnya pada lahan melon. Kondisi ini dapat terjadi kemungkinan akibat digunakannya bahan agrokimia berupa pupuk dan pestisida yang relatif intensif dalam kedua jenis usaha budidaya tersebut.

**Tabel 2. Kadar Residu 6 (Enam) Jenis Logam Berat Pada Contoh Tanah**

No	Jenis Logam Berat	Kadar Residu Maksimum (mg/kg) Pada Tanah			Angka Kritis
		Padi	Bawang Merah	Melon	
1	Timbal (Pb)	4,89	25,57	24,70	100 <sup>a)</sup>
2	Kadmium (Cd)	0	133,60 *	182,54 *	3 <sup>a)</sup>
3	Tembaga (Cu)	13,08	206,28 *	208,37 *	125 <sup>b)</sup>
4	Kromium (Cr)	28,98	10,74	12,41	100 <sup>b)</sup>
5	Mangan (Mn)	305,42	433,07	424,73	1800 <sup>c)</sup>
6	Seng (Zn)	21,20	75,70	76,73*	200 <sup>d)</sup>

Keterangan : \*) kritis

a) Ambang kritis menurut BioGro Standard for Soil, 2009

b) Ambang kritis menurut Environmental Quality Standard for Soil Pollution, 1994

c) Ambang kritis menurut Soil Quality Standard Habitat & Agriculture, 2004

d) Ambang kritis (untuk unsur tersedia) menurut Maas, A., 2000

Keberadaan logam berat pada lahan selain secara alamiah memang telah terkandung dalam bahan induk

pembentuk tanah, juga dimungkinkan berasal dari air irigasi dan penggunaan berbagai sarana produksi pertanian.

### 3.3.3 Kadar Residu Logam Berat pada Produk

**Tabel 3. Kadar Residu 6 (Enam) Jenis Logam Berat Pada Produk Pertanian**

No	Jenis Logam Berat	Kadar Residu Maksimum (mg/kg) Pada Produk			BMR
		Padi	Bawang Merah	Melon	
1	Timbal (Pb)	1,27 *	2,72 *	4,63 *	0,24 <sup>a)</sup>
2	Kadmium (Cd)	0,20	0,97 *	1,03 *	0,05 <sup>b)</sup>
3	Tembaga (Cu)	7,79 *	29,39 *	3,32	5,0 <sup>a)</sup>
4	Kromium (Cr)	5,86	5,49	21,02	-
5	Mangan (Mn)	293,00	30,85	63,74	-
6	Seng (Zn)	41,11	36,28	67,14 *	40,0 <sup>**</sup> ; 5,0 <sup>***</sup> <sup>a)</sup>

Keterangan : \*) melebihi BMR

\*\*\*) BMR pada sayuran

\*\*\*\*) BMR pada buah

a) Batas Maksimum Cemar Logam Dalam Makanan, Dirjen POM, 1989

b) Australian MPC, 1987

Kadar Pb pada ketiga jenis produk berada di atas BMR yang disyaratkan. Kadar Cd pada bawang merah dan melon juga berada di atas BMR, demikian halnya dengan kadar Cu pada padi dan bawang merah serta Zn pada melon. Untuk Cr dan Mn sampai saat ini belum diketahui/ditetapkan baku mutunya, sehingga tidak dapat dievaluasi sejauh mana tingkat keamanan Cr dan Mn pada ketiga produk tersebut.

Nampak bahwa semua produk pertanian telah tercemari dengan adanya kandungan logam berat didalamnya yang dimungkinkan karena adanya kandungan logam berat dalam air dan lahan pertanian. Mengingat logam berat dapat terikut dalam rantai makanan dan bersifat akumulatif, maka keberadaannya dalam ekosistem harus ditekan seminimal mungkin agar kualitas produk pertanian tidak semakin turun yang pada

gilirannya dapat berdampak terhadap kualitas kesehatan masyarakat.

Upaya pengelolaan yang dapat dilakukan dalam hal ini adalah pembatasan penggunaan bahan agrokimia dan fitoremediasi yaitu menanam berbagai jenis tumbuhan yang dapat menyerap, mendegradasi, mentransformasi dan mengimobilisasi bahan pencemar pada lahan tercemar. Jenis-jenis tumbuhan yang dipilih adalah yang tidak masuk dalam rantai makanan atau yang tidak dikonsumsi manusia atau sebagai pakan ternak, diantaranya adalah mendong (*Simbristylis glodulosa*), jenis paitan (*Anastropus* spp.) dan kangkung-kangkungan.

#### IV. KESIMPULAN

1. Dari semua jenis sampel yang dianalisis, terdapat residu logam berat Pb, Cd, Cu, Cr, Mn dan Zn dalam berbagai kadar. Hal ini menunjukkan bahwa lingkungan fisik (tanah dan air) serta produk pertanian di beberapa sentra pertanian DIY telah tercemar logam berat.
2. Kadar keenam logam berat dalam air telah melampaui BMR; pada tanah khususnya bawang merah dan melon, unsur Cd, Cu dan Zn telah mencapai ambang kritis dan unsur Pb, Cd, Cu dan Zn pada produk rata-rata telah melebihi BMR.
3. Keberadaan logam berat pada ekosistem pertanian telah menyebabkan masuknya logam berat dalam rantai makanan sehingga kualitas produk pertanian yang dihasilkan menjadi turun. Mengingat logam berat bersifat akumulatif, kondisi ini pada akhirnya akan dapat mempengaruhi kesehatan warga masyarakat yang mengkonsumsinya.
4. Perlu dilakukan upaya monitoring di berbagai sentra produksi pertanian untuk dapat mengetahui tingkat penggunaan berbagai sarana produksi pertanian dan tingkat pencemaran yang ditimbulkannya.
5. Perlu dilakukan upaya pengelolaan terhadap ekosistem pertanian, baik yang belum maupun telah terkontaminasi/terpolusi logam berat diantaranya dengan:
  - penggunaan berbagai sarana produksi pertanian secara rasional dan bijaksana
  - melakukan fitoremediasi dengan jenis-jenis tumbuhan yang tidak masuk dalam rantai makanan atau yang tidak dikonsumsi manusia atau sebagai pakan ternak, seperti mendong (*Simbristylis glodulosa*), jenis

paitan (*Anastropus* spp.) dan kangkung-kangkungan.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- Alloway, B.J. 1997. *Heavy Metals in Soils (2nd edition)*. Blackie Academic and Professional. London. UK.
- Anonim. 1994. *Environmental Quality Standards for Soil Pollution*. Ministry of The Environment Government of Japan.
- \_\_\_\_\_, 2004. *Soil Quality Standards for Habitat and Agriculture : Notification of National Environmental Board No. 25, B.e., Pollution Control Development*, Ministry of Natural Resources and Environment, USA.
- Anonim, 2009. *Residue Levels in Certified Product, Water, Soil and Composts*. BioGrow, New Zealand.
- Ardiwinata, A.N. 2007. *Status Penggunaan Bahan Agrokimia dan Residunya di Sentra Produksi Tanaman Pangan di Jawa. Laporan Penelitian*. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian.
- Charlene. 2004. *Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Sayur-sayuran*. (Charlenepsi@yahoo.com).
- Chiroma, T.M., B.I. *Abdulkarim dan H.M. Kefas. 2009. The Impact of Pesticide Application on Heavy Metal (Cd, Pb and Cu) Levels in Spinach*. Research Report. Chemical Engineering Department, Federal University of Technology, Yola, Nigeria.
- Dirjen POM. 1989. *Lampiran Surat Keputusan Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan*

- No. 03725/B/SK/VII/89 tentang Batas Maksimum Cemaran Logam dalam Makanan.
- Hariono, B. 1998. *Berbagai Masalah Pencemaran Logam Berat di Lingkungan Kita*. Jurnal Manusia dan Lingkungan, Pusat Studi Lingkungan Hidup, Universitas Gadjah Mada. Nomor 15 Th V, hal. 37-46, 1998.
- Lacatusu, R. 1994. *Appraising Levels of Soil Contamination and Pollution with Heavy Metals*. Research Report No. 4. European Soil Bureau.
- Maas, A., 2000. *Tanah dan Lingkungan*. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Mustaqfiri. 2006. *Aplikasi Pestisida pada Kegiatan Pertanian. Makalah Sosialisasi Dampak Penggunaan Pestisida pada Petani*. Kantor pengendalian Dampak Lingkungan Daerah Kabupaten Pati.
- Notohadiprawiro, T. 1995. *Logam Berat dalam Pertanian*. Jurnal Manusia dan Lingkungan, Pusat Studi Lingkungan Hidup, Universitas Gadjah Mada. Nomor 7 Th II, hal. 3-12, Desember 1995.
- Nurudin, M. dan A. Maas. 2007. *Pengendalian Pencemaran Tanah dengan Remediasi*. Makalah Kursus Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Pusat Studi Lingkungan Hidup (PSLH) UGM, Agustus 2007.
- Peraturan Gubernur DIY Nomor. 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air di Provinsi DIY.
- Rayment, G.E., 1987. *Australian and Some International Food Standard for Heavy Metals*. Queensland Department of Primary Industries.
- Sugiharto, E., E. Martono, Ch. L. Sutarminingsih dan A. Nurhadi. 2008. *Studi Analisis Dampak Penggunaan Pestisida Pada Tanah, Air, Komoditas dan Petani di Provinsi DIY*. Laporan Penelitian. Kejasama Kemitraan Penelitian Pertanian dengan Perguruan Tinggi (KKP3T) antara PSLH-UGM dengan Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.