



# PROSIDING

## Bagian III

ISBN: 978-979-8510-20-5

SEMINAR NASIONAL  
SAINS DAN TEKNOLOGI III

"Peran Strategis Sains dan Teknologi  
Dalam Mencapai Kemandirian Bangsa"

Universitas Lampung, 18 -19 Oktober 2010



Supported by:



VARIAN



PT VANADIA UTAMA

# **PROSIDING**

## **Seminar Nasional Sains dan Teknologi III**

**Universitas Lampung, 18 -19 Oktober 2010**

### **Penyunting**

**Dr. Eng. Admi Syarif**  
**Prof. Dr. John Hendri, M.S.**  
**Dr. Irwan Ginting Suka, M.Eng.**  
**Dr. Murhadi, M. S.**  
**Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc.**  
**Warji, S.TP., M.Si.**  
**Wasinton Simanjuntak, Ph.D.**  
**Dr. G. Nugroho S, M.Sc.**  
**Dr. Wamiliana**  
**Prof. Dr. Cipta Ginting, M.Sc.**  
**Dr. FX Susilo**  
**Dr. Diah Permata, S.T., M.T.**  
**Dr. Ahmad Zakaria, M.S.**  
**Dr. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.**  
**Dr. Suropto Dwi Yuwono, M.Sc.**  
**Dwi Asmi, Ph.D.**  
**Asnawi Lubis, S.T., M.Sc., PhD.**  
**Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S.**

### **Penyunting Pelaksana**

**Adiguna Setiawan**  
**Hasan Azhari N.**  
**Wawan Yulistio**

Prosiding Seminar Hasil-Hasil  
Seminar Sains dan Teknologi :  
Oktober 2010

Penyunting, Admi Syarif...[et al.]-Bandar Lampung  
Lembaga Penelitian, Universitas Lampung 2010.  
528 hlm. ; 21 X 29,7 cm

**ISBN 978-979-8510-20-5**

Diterbitkan oleh :

**LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS LAMPUNG**

JL. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro no.1 Gedungmeneng Bandar Lampung 35145  
Telp. (0721) 705173, 701609 ext. 136, 138, Fax. (0721) 773798  
e-mail lemlit@unila.ac.id

Design Layout by adiguna.setiawan@gmail.com



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga terlaksananya Seminar Nasional Sains dan Teknologi III, 18 – 19 Oktober 2010 dengan lancar dan tiada kurang suatu apapun.

Seminar nasional dengan Tema : PERAN STRATEGIS SAINS DAN TEKNOLOGI DALAM MENCAPAI KEMANDIRIAN BANGSA ini bertujuan sebagai (a) Wadah penyebar luasan informasi hasil penelitian (b) Ajang pertemuan ilmiah para peneliti dan (c) Sarana tukar informasi kalangan para peneliti di bidang Sains dan Teknologi. Seminar nasional ini ternyata mendapatkan sambutan yang sangat baik dari berbagai kalangan yang terkait dengan Sains dan Teknologi. Antusiasme ini terlihat dari jumlah peserta yang mencapai lebih kurang 200 orang yang berasal dari perguruan tinggi, lembaga penelitian dan juga para mahasiswa dari Sabang sampai Merauke. Kehadiran para peserta dari berbagai daerah di Indonesia ini merupakan cerminan kepercayaan yang sangat besar kepada Universitas Lampung. Oleh karena itu, kami berharap kiranya kegiatan seminar ilmiah terus dapat dikembangkan di tahun-tahun mendatang.

Pertama-tama kami menyampaikan terimakasih yang setulusnya kepada Bapak Rektor Universitas Lampung beserta seluruh jajaran pimpinan Universitas Lampung atas kepercayaan dan dukungan moril maupun material yang diberikan kepada panitia sehingga seluruh kegiatan seminar dapat terlaksana dengan baik. Kami juga menyampaikan terimakasih dan penghargaan kepada seluruh peserta yang telah berkenan berpartisipasi, sehingga gerak langkah pengembangan Sains dan Teknologi di seluruh Nusantara terpapar secara luas. Ucapan terimakasih yang tulus juga kami sampaikan kepada seluruh civitas akademika Universitas Lampung, yang berpartisipasi langsung dalam kegiatan seminar, maupun



# SEMINAR NASIONAL SAINS & TEKNOLOGI - III

LEMBAGA PENELITIAN - UNIVERSITAS LAMPUNG, 18 - 19 OKTOBER 2010

partisipasinya dalam menjaga suasana Kampus Unila sebagai tempat yang nyaman dan bersahabat.

Kami juga berterima kasih kepada para reviewer, penyunting dan kepada berbagai pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu atas partisipasinya memfasilitasi dan membantu, baik dana, sarana dan dukungan lainnya untuk terselenggaranya Seminar Nasional Sains dan Teknologi III tahun 2010 dan sehingga prosiding ini dapat diterbitkan. Atas nama Panitia, kami mohon maaf sebesar-besarnya atas keterlambatan penerbitan Prosiding ini disebabkan satu dan lain hal yang tidak dapat dihindari. Semoga prosiding ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan, utamanya bagi pengambil kebijakan pembangunan di bidang Sains dan Teknologi dalam upaya Mencapai Kemandirian Bangsa.

Bandar Lampung, 08 Desember 2010

**Ketua Panitia**

**Seminar Nasional Sains dan Teknologi III**

**Prof. Dr. John Hendri, M. S.**



## DAFTAR ISI

### **A STUDY PERIODIC MODELING OF DAILY RAINFALL AT PURAJAYA REGION**

Ahmad Zakaria

*Halaman 1 – 15*

### **DIAGNOSIS KESALAHAN RANGKAIAN KOMBINASIONAL IC SN 74153 DENGAN METODA TABEL KESALAHAN**

Ageng Sadnowo Repelianto

*Halaman 17 – 32*

### **ANALISA STABILITAS *LEARNING RATE* PADA JARINGAN SYARAF TIRUAN**

Agus Trisanto

*Halaman 33 – 41*

### **ANALISA SPM JALAN PERKOTAAN KOTA BANDAR LAMPUNG**

Aleksander Purba

*Halaman 43 – 51*

### ***ELECTRONIC POLICE* DAN PELAYANAN PRIMA KEPOLISIAN REPUBLIK INDONESIA (STUDI SMS CENTER DI POLRESTA BANDAR LAMPUNG)**

Ariefaldi Warganegara dan Arizka Warganegara

*Halaman 53 – 65*

### **PENGELOLAAN SAMPAH TERPADU KOTA BANDAR LAMPUNG DENGAN MODEL R4P (*REUSE, RECYCLE, REDUCE, REPLACE DAN PARTICIPATION*)**

Arinal Hamni, Indra Mamad Gandidi dan Harmen Burhanuddin

*Halaman 67 – 80*

### **REPORT DAN VISUALISASI SISTEM KEAMANAN MODEL BUKA TUTUP GERBANG PABRIK MELALUI ANTAR MUKA PORT SERIAL BERBASIS AT89S51 DAN VB6**

B. S. Rahayu Purwanti, Arfan N.R, Wijanarko, dan Hidayat

*Halaman 81 – 91*

### **KEAKURATAN INPUT PEMBACAAN JARAK DENGAN ANALISIS TEORI INTERPOLASI SEBAGAI PEMBANDING FUNGSI BASIS *B-SPLINE* PADA KONVERSI {0,1}**

B.S. Rahayu Purwanti, Benny, Iwa Garniwa M. K dan Feri Yusivar

*Halaman 93 – 104*



## **SIFAT DAN MORFOLOGI KOMPOSIT KARET ALAM-POLIPROPILEN YANG DIPERKUAT DENGAN SABUT BUAH SAWIT DAN ABU SAWIT**

Bahrudin, Ida Zahrina, Zulfansyah, Adhy Prayitno, dan Adrianto Ahmad  
*Halaman 105 – 116*

## **PENGARUH UKURAN PARTIKEL FLY ASH SAWIT TERHADAP SIFAT DAN MORFOLOGI KOMPOSIT KARET ALAM-POLIPROPILEN**

Cecep Sunandar Dana Surya, Irdoni, dan Bahrudin  
*Halaman 117 – 126*

## **PERANCANGAN CHOPPER MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535 UNTUK PERALATAN PRAKTIKUM PADA LABORATORIUM KONVERSI ENERGI ELEKTRIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS LAMPUNG**

Charles Ronald Harahap, F.X.Arinto Setyawan dan Aditya Krisnawan  
*Halaman 127 – 138*

## **PENGARUH INTENSITAS CAHAYA DAN PERIODE PENGGANTIAN MIKROALGA TERHADAP PENYERAPAN GAS CO<sub>2</sub> MENGGUNAKAN NANNOCHLOROPSIS OCULATA DALAM BUBBLE FOTOBIOREAKTOR**

Didik Supriyadi dan Elida Purba  
*Halaman 139 – 145*

## **TRANSFORMASI HUJAN-ALIRAN PADA TAMPUNGAN DI DALAM DAERAH ALIRAN SUNGAI**

Dyah Indriana Kusumastuti  
*Halaman 147 – 154*

## **THE REMOVAL MECHANISMS OF Hg FROM WATER USING TWO DIFFERENT TYPES OF ACTIVATED CARBONS**

Eka Wardhani, Kancitra Pharmawati, M. Rangga Sururi, dan Nita Kurniati  
*Halaman 155 – 163*

## **HUBUNGAN FAKTOR LINGKUNGAN, SOSIAL-EKONOMI, DAN PENGETAHUAN IBU DENGAN KEJADIAN INFESI SALURAN PERNAPASAN AKUT (ISPA) PADA BALITA DI KELURAHAN CIDADAS KOTA BANDUNG**

Eka Wardhani, Kancitra Pharmawati, M. Rangga Sururi, dan Nita Kurniati  
*Halaman 165 – 173*

## **QUALITY AND QUANTITY OF ALGAL OIL EXTRACTED FROM DRIED NANNOCHLOROPSIS OCULATA AND TETRASELMIS CHUII USING HEXANE AND ETHANOL**

Elida Purba, Dwita Rosari Saragih, dan Karolina Ranti  
*Halaman 175 – 182*



**RANCANG BANGUN PROTOTIPE  
SISTEM PENGENDALIAN KONVEYOR PENYORTIRAN  
DAN PENGISIAN BARANG BERBASIS PLC**

Emir Nasrullah, Agus Trisanto dan Kurnia Ramdhani

*Halaman 183 – 197*

**GERUSAN LOKAL AKIBAT DEFORMASI GELOMBANG:  
MODEL FISIK SILINDER PELINDUNG BAKAU**

Endro P Wahono

*Halaman 199 – 207*

**STUDI AWAL MONITORING PENURUNAN TANAH  
DI PROPINSI LAMPUNG**

Fauzan Murdapa

*Halaman 209 – 215*

**DELIGNIFIKASI TANDAN KOSONG SAWIT DALAM MEDIA ASAM FORMIAT**

Feuby Lady Mariana, Zulfansyah dan Muhammad Iwan Fermi

*Halaman 217 – 225*

**IDENTIFIKASI KEAUSAN PAHAT MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA**

Fx Arinto Setyawan dan Suryadiwansa Harun

*Halaman 227 – 235*

**ANALISIS EFISIENSI ENERGI DI INDUSTRI STUDI KASUS:  
INDUSTRI FURNITURE DI SEMARANG, JAWA TENGAH**

Harmen

*Halaman 237 – 247*

**ANALISA SIMULASI UNJUK KERJA JARINGAN SENSOR NIRKABEL  
UNTUK PENGAMATAN TEMPERATUR LINGKUNGAN**

Helmy Fitriawan, Fadil Hamdani dan Herlinawati

*Halaman 249 – 258*

**PENGARUH PENYARINGAN (FILTERING)  
TERHADAP KARAKTERISTIK MINYAK JARAK PAGAR  
SEBAGAI ALTERNATIF MINYAK ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA**

Henry. B. H. Sitorus, Diah Permata dan Tri Hariyadi

*Halaman 259 – 279*

**PEMODELAN KINETIKA REAKSI DAN SIMULASI DISTRIBUSI PRODUK  
PADA REAKSI METANOLISIS MINYAK JARAK  
DITINJAU SECARA HOMOGEN TIGA TAHAP**

Heri Rustamaji, Hary Sulistyono dan Arief Budiman

*Halaman 281 – 289*



## **KEMAMPUAN ZEOLIT ALAM LAMPUNG BENTUK GRANULAR YANG TERAKTIVASI BASA-FISIK UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI MESIN MOBIL KARBURATOR**

Herry Wardono

*Halaman 291 – 297*

## **PERBANDINGAN SIFAT DAN MORFOLOGI KOMPOSIT KARET ALAM-POLIPROPILEN-ABU SAWIT YANG MENGGUNAKAN PLASTICIZER PARAFIN DENGAN MINYAK SAWIT**

Ice Gusnita, Bahrudin, Ida Zahrina, Adhy Prayitno

*Halaman 299 – 306*

## **NERACA ENERGI PADA PABRIK CPO DAN KERNEL PT. PERKEBUNAN NUSANTARA V SEI PAGAR**

Ikmal Maulvi Sani, Muhammad Iwan Fermi dan Muhammad Salman Hari Budiman

*Halaman 307 – 311*

## **PEMANFAATAN NIRA AREN (*ARENKA PINNATA*) SEBAGAI BAHAN BAKU BIOETANOL**

Rendy Satria, Nirwana Hamzah dan Irdoni HS

*Halaman 313 – 317*

## **KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGARUH RASIO HEAD PEMOPAAAN DAN HEAD SUMBER TERHADAP UNJUK KERJA MODEL POMPA TANPA MOTOR (*HYDRAULIC RAM PUMP*)**

Jorfri B. Sinaga, A. Suudi, Sugiman dan Azhar

*Halaman 319 – 326*

## **PENYISIHAN Fe-ORGANIK PADA AIR TANAH DENGAN PROSES OZONISASI**

Kancitra Pharmawati, Moh. Rangga Sururi, Eka Wardhani dan Indra Suryana

*Halaman 327 – 335*

## **ANALISIS KEKAKUAN BENDING DAN LIMIT MOMEN PIPA ELBOW**

Laila Utari Ratna, Asnawi Lubis dan Novri Tanti

*Halaman 337 – 347*

## **EFISIENSI OZONISASI AIR TANAH DALAM PROSES DESINFEKSI**

Moh. Rangga Sururi, Kancitra Pharmawati, Eka Wardhani dan Sofi Widayani

*Halaman 349 – 354*

## **ANALISA DATA GEOLOGI DAN GEOFISIKA DAERAH SELAT SUNDA SERTA KAJIAN RENCANA LINTASAN JEMBATAN SELAT SUNDA**

Muh Sarkowi

*Halaman 355 – 363*



## **VERTICAL TAKE-OFF AND LANDING FLYING ROBOT FOR RAPID AERIAL PHOTOGRAPHY**

Muhamad Komarudin, Mona Arif Muda dan Yulianto Raharjo  
*Halaman 365 – 370*

## **PENGARUH DIAMETER LUBANG BUANG PADA VORTEX BASIN TERHADAP KINERJA TURBIN AIR**

Muhammad Irsyad  
*Halaman 371 – 379*

## **PEMBUATAN PULP TANDAN KOSONG SAWIT DENGAN PROSES MILOX TAHAP TUNGGAL**

Muhammad Iwan Fermi, Zulfansyah dan Sari Kumala Dewi  
*Halaman 381 – 387*

## **SIMULASI LINTASAN PAHAT PADA OPERASI PEMBUBUTAN DENGAN METODE VIRTUAL MANUFAKTUR**

Rahmatullah, Yohanes dan Mohd Razali Muhamad  
*Halaman 389 – 398*

## **PEMANFAATAN NIRA AREN (*ARENGA PINNATA*) SEBAGAI BAHAN BAKU BIOETANOL**

Rendy Satria, Nirwana Hamzah dan Irdoni HS  
*Halaman 399 – 403*

## **TELAAH KUALITAS AIR SUNGAI WAY SEKAMPUNG DENGAN METODE *WATER QUALITY INDEX***

Rina Febrina  
*Halaman 405 – 411*

## **PENGARUH PENAMBAHAN ARANG TEMPURUNG KELAPA (ATK) TERHADAP CAMPURAN ASPAL**

Sasana Putra, Taharuddin, dan Aditya S.  
*Halaman 413 – 420*

## **KAJIAN PEMANFAATAN ZEOLIT PELET PEREKAT PEMANASAN ASAL LAMPUNG YANG DIAKTIVASI FISIK TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR MOTOR DIESEL 4 LANGKAH, UMUR EFEKTIF ZEOLIT, DAN METODE REGENERASINYA**

Simparmin br Ginting, Herry Wardono dan Harnowo Supriadi  
*Halaman 421 – 430*

## **UJI KARAKTERISTIK MEKANIS BAJA KARBON RENDAH HASIL PROSES PERLAKUAN PANAS DAN PERMUKAAN DENGAN REAKTOR *FLUIDIZED BED***

Soeparno Djiwo, Teguh Rahardjo, Mochtar Asroni dan Totok Soegiarto  
*Halaman 431 – 439*



## **DESIGN AND IMPLEMENTATION OF TEMPERATURE CONTROLLED SYSTEM FOR BIOREACTOR SYSTEM**

Sumadi, Mario M. Gultom dan Emir Nasrullah

*Halaman 441 – 448*

## **PENGARUH TEKANAN TRANSMEMBRAN PADA PEMBUATAN BIODIESEL DARI CPO PARIT DENGAN REAKTOR MEMBRAN**

Syarfi, Nazaruddin dan Ida Zahrina

*Halaman 449 – 455*

## **REAKTOR UNGGUN 3 FASE PADA METHANOLISIS MINYAK JARAK SECARA KONTINYU**

Taharuddin

*Halaman 457 – 466*

## **PEMBUATAN ESTER METIL SULFONAT DARI ESTER METIL PALM STEARIN**

Taufiq Riadi, Sri Helianty dan Zulfansyah

*Halaman 467 – 471*

## **PERBAIKAN KUALITAS PROSES PEMBUATAN PROTOTIPE DENGAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI**

Trisna

*Halaman 473 – 480*

## **NERACA AIR PABRIK CPO DAN KERNEL PT. PERKEBUNAN NUSANTARA V SEI PAGAR**

Valiant Holy, Zulfansyah dan Muhammad Salman Hari Budiman

*Halaman 481 – 484*

## **KONVERSI PALM FATTY ACID DISTILLATE MENJADI BIODIESEL DENGAN KATALIS H-ZEOLITE**

Weri Ramadhan, Ida Zahrina dan Elvie Yeni

*Halaman 485 – 489*

## **PLASTIK HIJAU DARI SORGUM**

Yuli Darni

*Halaman 491 – 498*

## **HIDROLISIS SISA KETAMAN KAYU DALAM PROSES ACETOSOLV**

Zulfansyah, Ida Zahrina dan Muhammad Iwan Fermi

*Halaman 499 – 505*

## **PEMBUATAN PULP AMPAS TEBU DENGAN PROCESS ACETOSOLV**

Zulfansyah, Said Zul Amraini, Roza Linda dan Renia Debi Lestari

*Halaman 507 – 514*



## **PENGELOLAAN SAMPAH TERPADU KOTA BANDAR LAMPUNG DENGAN MODEL R4P (REUSE, RECYCLE, REDUCE, REPLACE DAN PARTICIPATION)**

**Arinal Hamni, Indra Mamad Gandidi, Harmen Burhanuddin**

*Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung*

**E-mail:** arinal.hamni@yahoo.com

### **ABSTRAK**

Saat ini sampah telah menjadi permasalahan kesehatan dan lingkungan sehingga pengelolaannya perlu dilakukan secara komprehensif dan terpadu dari hulu ke hilir agar dapat memberikan manfaat secara ekonomi, peningkatan kesehatan masyarakat, aman bagi lingkungan, serta dapat mengubah perilaku masyarakat. Lebih lanjut juga disebutkan bahwa dalam pengelolaan sampah diperlukan kepastian hukum, kejelasan tanggung jawab dan kewenangan pemerintah pusat, pemerintahan daerah, serta peran masyarakat dan dunia usaha sehingga pengelolaan sampah dapat berjalan secara proporsional, efektif, dan efisien. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan sistem manajemen pengelolaan sampah padat di Kota Bandar Lampung dengan menggunakan metode R4P (Reuse, Recycle, Reduce, Replace dan Participation) dan memprediksi jumlah sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk pengelolaan sampah saat ini. Penelitian dilakukan dengan metode survey. Dari hasil penelitian diketahui bahwa jika sistem pengelolaan sampah terpadu dengan menggunakan model R4P ini dapat dilakukan di semua kelurahan yang ada di Kota Bandar Lampung maka akan dapat direduksi sekitar 73,55% (1.595 m<sup>3</sup>) sampah. Dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,68%, maka diperkirakan jumlah penduduk Kota Bandar Lampung tahun 2010 berjumlah sebanyak 867.686 jiwa, jumlah produksi sampah kota diperkirakan sebesar 2.169 m<sup>3</sup>/hari. Dengan demikian tanpa menggunakan metode R4P maka masih dibutuhkan 217 unit truk sampah, 111 unit TPS, 124 kontainer dan 897 unit gerobak sokli. Terlihat bahwa fasilitas sangat tidak memadai untuk mengelola sampah kota Bandar Lampung. Kebutuhan yang sesuai dengan produksi pada tahun 2010 yaitu seperti truk masih dibutuhkan sekitar 133 unit, TPS (TPS permanen dan kontainer) dibutuhkan 161 unit lagi, dan gerobak SOKLI beserta petugasnya masih dibutuhkan 487 unit lagi.

**Kata Kunci:** *Pengolahan Sampah Terpadu, R4P, Sokli, Kompos*

## PENDAHULUAN

Sistem pengelolaan sampah kota Bandarlampung saat ini masih belum efektif dan efisien. Hal ini dapat diperhatikan dari jumlah penduduk semakin meningkat sehingga dapat dipastikan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan juga semakin meningkat. Dengan adanya peningkatan jumlah timbulan sampah maka sarana dan prasarana yang ada juga harus ditingkatkan serta manajemen pengelolaan sampah harus sesuai dengan kondisi kota saat ini. Sedangkan yang terlihat di kota Bandarlampung saat ini, tidak adanya lahan sebagai tempat pengolahan, sistem pengolahan yang masih bersifat konvensional yang menimbulkan banyaknya sampah yang bertebaran di sembarang tempat. Problema penanganan sampah di Bandarlampung timbul akibat keterbatasan fasilitas yang dimiliki terutama yang berkaitan dengan armada angkut, kondisi TPA dan rasio volume sampah dan jumlah tenaga kerja yang mempengaruhi mutu pelayanan serta pendekatan yang sangat sederhana dalam menangani sampah (dikumpul dan dibuang ke TPA) Lebih lanjut, perencanaan penanganan sampah menjadi limbah yang bernilai belum terlaksanakan

Saat ini juga sampah telah menjadi permasalahan kesehatan dan lingkungan sehingga pengelolaannya perlu dilakukan secara komprehensif dan terpadu dari hulu ke hilir agar dapat memberikan manfaat secara ekonomi, peningkatan kesehatan masyarakat, aman bagi lingkungan, serta dapat mengubah perilaku masyarakat. Lebih lanjut juga disebutkan bahwa dalam pengelolaan sampah diperlukan kepastian hukum, kejelasan tanggung jawab dan kewenangan pemerintah pusat, pemerintahan daerah, serta peran masyarakat dan dunia usaha sehingga pengelolaan sampah dapat berjalan secara proporsional, efektif, dan efisien.

Pada kota-kota besar dan sedang di Indonesia, kemampuan PEMDA dalam menangani sampah masih terbatas. Secara nasional, tingkat pelayanan baru mencapai 40 % dari volume sampah yang dihasilkan. Sampah yang tidak terkelola dengan baik merupakan salah satu penyebab makin meningkatnya pencemaran air, tanah dan udara serta meningkatkan potensi banjir di perkotaan. Permasalahan persampahan perlu ditangani secara serius dengan teknis, operasional dan manajemen yang tepat dan terpadu berdasarkan kondisi dan kebijakan daerah masing-masing (Puslitbang Permukiman, Bandung, 2000).

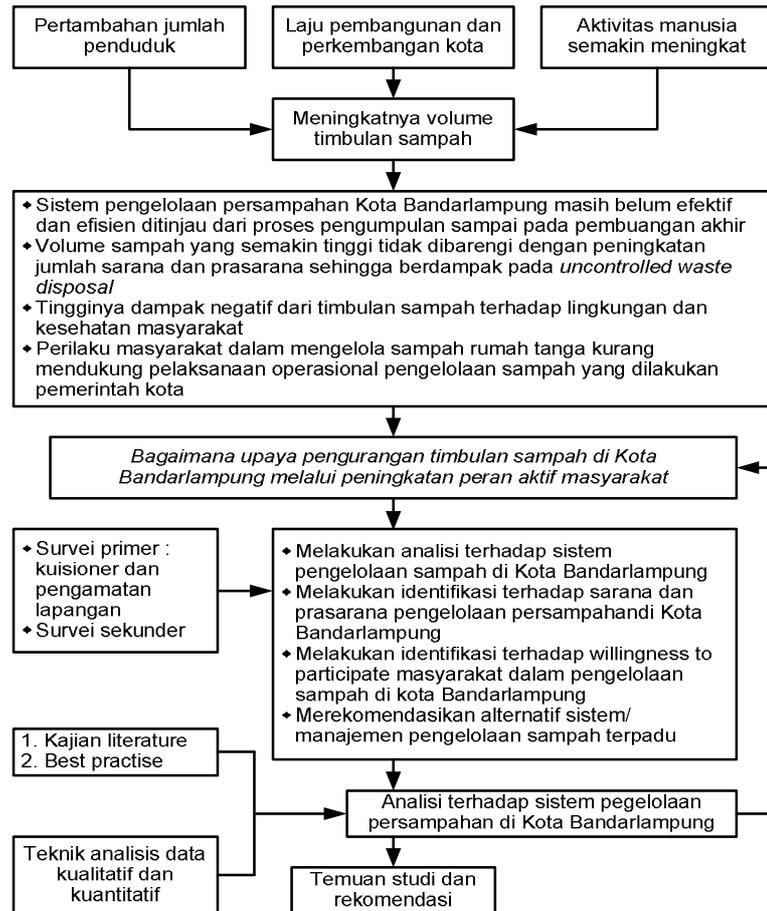
## TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengoptimalkan sistem pengelolaan sampah terpadu di Kota Bandar Lampung dengan menggunakan metode R4P (*Reuse, Recycle, Reduce, Replace dan Participation*).
2. Memprediksi jumlah sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk pengelolaan sampah saat ini.

## METODE

Metode yang dilakukan untuk dalam penelitian ini dijabarkan seperti yang terlihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Diagram alir proses penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### KONDISI EKSTING

Secara administratif Kota Bandar Lampung terdiri dari 13 kecamatan dan 98 kelurahan dengan luas wilayah 19.722 hektar. Tabel 1 menyajikan data tentang jumlah penduduk, luas wilayah, dan tingkat kepadatan untuk masing-masing kecamatan. Dari data tersebut diketahui bahwa terdapat tiga kecamatan yang memiliki kepadatan penduduk melebihi 8.000 jiwa per km<sup>2</sup> (TKP, Kedaton, dan TBS). Bahkan kecamatan TKP kepadatan penduduknya mencapai 12.770 jiwa per km<sup>2</sup>. Tiga kecamatan kepadatannya antara 4.000 – 8.000 jiwa per km<sup>2</sup> (TKB, Sukabumi, dan TBU).

Dari data Demografi Kecamatan juga diketahui bahwa terdapat dua kelurahan yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi yaitu, Kelurahan Kota Karang (26.068 jiwa per km<sup>2</sup>) dan Kelurahan Pasir Gintung (23.440 jiwa per km<sup>2</sup>). Disamping itu juga terdapat kelurahan yang memiliki kepadatan penduduk yang rendah yaitu, Kelurahan Way Gubak (530 jiwa per km<sup>2</sup>) dan Kelurahan Sukarame II (737 jiwa per km<sup>2</sup>).

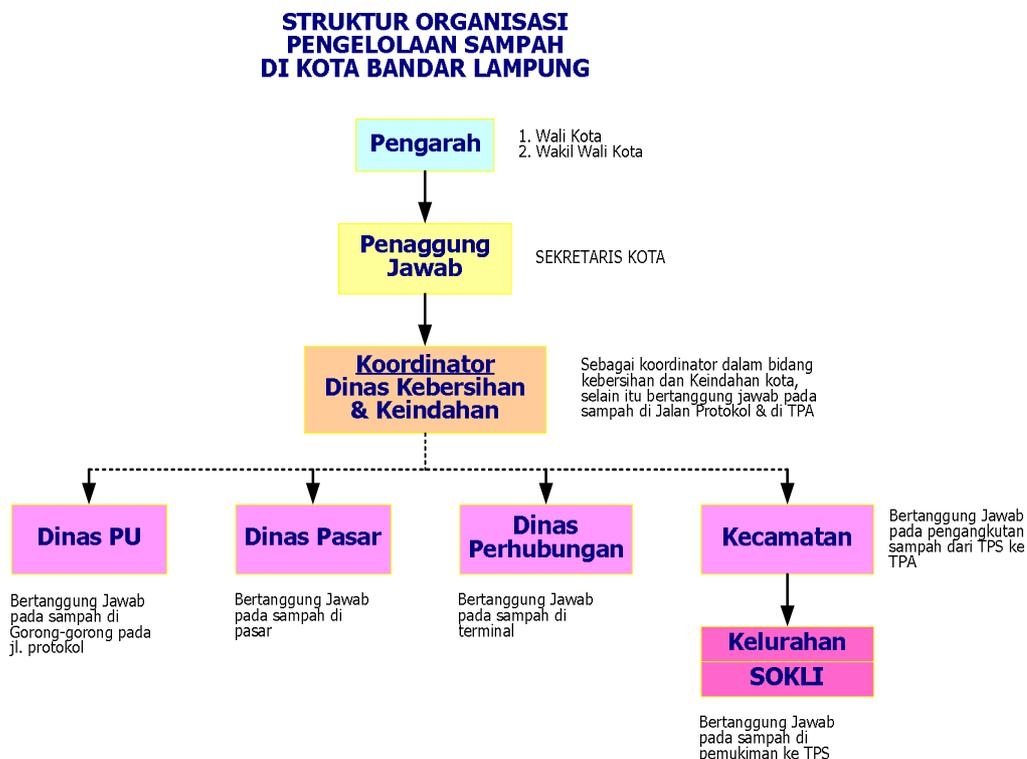
Kapasitas sampah yang dapat diolah saat ini didapat berdasarkan volume sampah yang diangkut ke TPA, rata-rata volume sampah per hari yang dapat terangkut ke TPA adalah sebesar 609,23 m<sup>3</sup>.

Tabel 1. Jumlah Penduduk Dan Tingkat Kepadatan Kota Bandar Lampung

No	Kecamatan	Jumlah Kelurahan	Luas wilayah, km <sup>2</sup>	Jumlah Penduduk, jiwa	Kepadatan jiwa/km <sup>2</sup>	Prediksi vol. Sampah m <sup>3</sup> / jiwa/hari
1	Tanjung Karang Pusat	11	6.58	84,024	12,770	210
2	Tanjung Karang Timur	11	21.11	82,331	3,900	206
3	Tanjung Karang Barat	6	12.66	54,892	4,336	137
4	Kemiling	7	27.65	67,124	2,428	168
5	Rajabasa	4	13.02	34,666	2,663	87
6	Kedaton	8	10.88	90,086	8,280	225
7	Sukarame	5	16.87	56,969	3,377	142
8	Sukabumi	6	10.64	56,156	5,278	140
9	Tanjung Seneng	4	10.18	36,251	3,561	91
10	Teluk Betung Selatan	11	10.07	86,188	8,559	215
11	Teluk Betung Barat	8	20.98	54,149	2,581	135
12	Teluk Betung Utara	10	9.35	62,086	6,644	155
13	Panjang	7	22.26	61,794	2,776	154
	<b>Bandar Lampung</b>	<b>98</b>	<b>192</b>	<b>826,716</b>	<b>4,300</b>	<b>2,067</b>

Sumber: BPS, Data Demografi Kecamatan, 2009.

Sistem atau manajemen pengelolaan sampah padat Kota Bandar Lampung dikoordinasikan oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan (Disbertam). Dinas ini mengkoordinasikan dinas-dinas dan instansi kecamatan yang bertanggung jawab terhadap daerah/lokasi tertentu. Struktur pengelolaan sampah padat kota ini diberikan seperti Gambar 2.



Gambar 2. Struktur organisasi pengelolaan sampah Kota Bandar Lampung

Salah satu pendukung utama dalam pengelolaan sampah adalah sarana dan prasarana yang memadai. Sarana dan prasarana pengolahan sampah yang ada di Bandarlampung meliputi gerobak SOKLI, TPS, truk, TPA, alat-alat berat di TPA. Jumlah dan kondisi dari sarana dan prasarana ini diberikan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Sarana dan prasarana pengelolaan sampah di Kota Bandarlampung

No	Sarana dan prasarana	Jumlah	Kondisi
1	Tempat pembuangan akhir (TPA)	1	Hampir penuh (85%)
2	Tempat pembuangan sementara (TPS)	86	Cukup baik
3	Gerobak SOKLI	410	Cukup baik
4	Container	40	Kurang layak
5	Dump truck	44	Kurang layak
6	Bulkdozer	3	1 sedang, 2 rusak parah
7	Excavator	2	1 sedang, 2 rusak parah

Sumber: Disbertam, Kecamatan, Kelurahan, 2009

**Tabel 3.** Jumlah Armada Truk Sampah Dan Jumlah Sampah Terangkut

No	Dinas / Instansi	Jumlah sampah yang terangkut, m <sup>3</sup> /hr	Jumlah truk sampah
1	Disbertam	140.53	29
2	Dinas Pasar	89.93	12
3	Kec. Kedaton	36.07	5
4	Kec. Kemiling	20.97	3
5	Kec. Panjang	27.03	3
6	Kec. Rajabasa	19.73	3
7	Kec. Sukabumi	23.5	3
8	Kec. Sukarame	30.73	3
9	Kec. TKB	21.4	3
10	Kec. TKP	35.2	3
11	Kec. TKT	41.57	4
12	Kec. Tj. Seneng	18.7	3
13	Kec. TBB	28.2	2
14	Kec. TBS	40.33	5
15	Kec. TBU	34.43	3
16	DLL	0.83	
	<b>Total</b>	<b>609.15</b>	<b>84</b>

Sumber: Disbertam, Dinas Pasar, Kecamatan, TPA Bakung, 2009

Kondisi TPA bersifat open dumping dengan proses pengolahan air lindi disekitar TPA. TPA dengan luas 14 ha menampung jumlah timbulan sampah dari 13 kecamatan yang ada di Kota Bandarlampung. Armada truk sampah Kota

Bandar Lampung berjumlah 84 unit dengan jebis dump truck dan arm-roll truck (gambar 8), yang dikelola oleh kecamatan, Disbertam, dan Dinas Pasar (tabel 3). Pada tabel 3 juga diperlihatkan jumlah sampah yang terangkut sampai ke TPA dan prediksi sampah yang terangkut oleh armada truk bila truk dapat mengangkut sampah 2 rit per hari, kecuali untuk truk Disbertam diasumsikan hanya 1 rit perhari. Dengan asumsi ini maka maksimum sampah yang terangkut hanya sekitar 834 m<sup>3</sup> perhari.

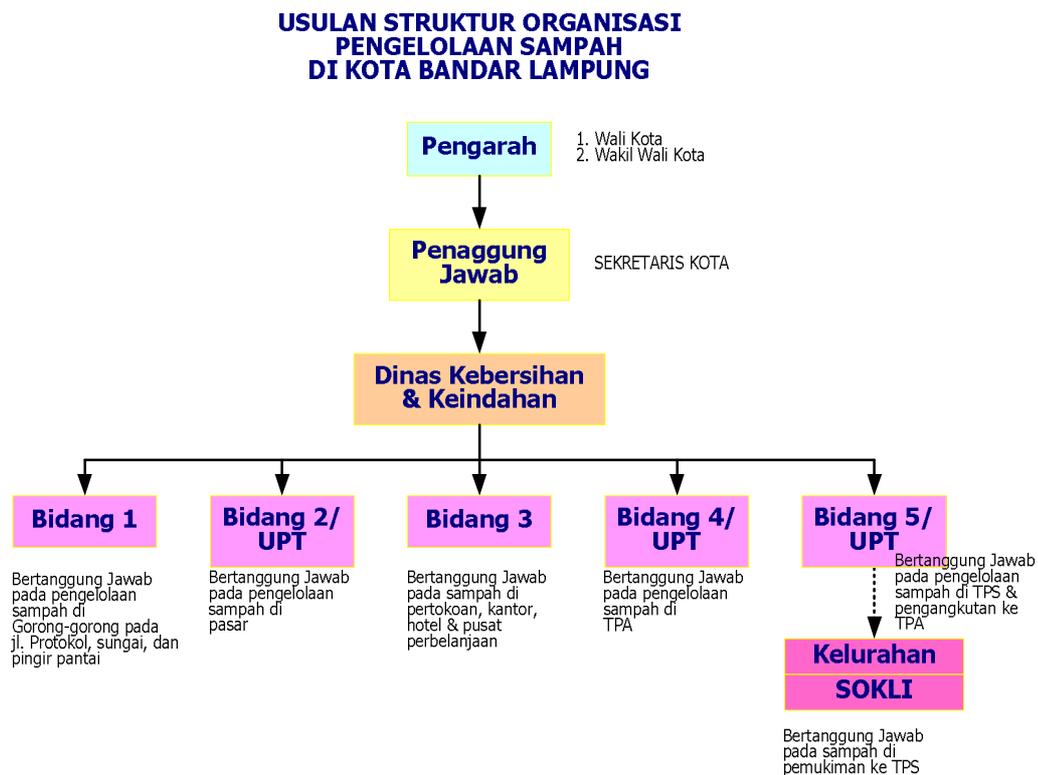
## ANALISIS

Beberapa permasalahan sampah padat yang ada di Kota Bandar Lampung sangat dipengaruhi oleh kultur dan karakteristik masyarakat, kesiapan pemerintah, dan ada tidaknya regulasi yang jelas dalam pengaturan masalah persampahan. Rendahnya partisipasi masyarakat dalam hal pengelolaan sampah yang baik terlihat jelas pada perilaku hidup masyarakat yang merasa 'nyaman' hidup dilingkungan yang penuh dengan sampah dan terkesan kumuh. Tidak terlihat tindakan atau kegiatan masyarakat yang terencana dalam mengelola sampah mereka. Dari hasil wawancara, masyarakat lebih cenderung menyerahkan masalah persampahan kepada pemerintah setempat dan menurut mereka adalah kewajiban aparat pemerintah dalam mengelola timbulan sampah yang dihasilkan masyarakat. Pandangan seperti ini sangat wajar terjadi karena kurangnya pengetahuan masyarakat tentang cara pengelolaan sampah yang baik, dampak dari penumpukan sampah, kurang menyadari manfaatnya, merasa hanya menambah pekerjaan, dan kesibukan pekerjaan sehingga tak memiliki waktu untuk hal-hal yang dianggap sepele ini.

Tabel 1, 2, dan 3, menunjukkan prediksi laju timbulan sampah dan fasilitas pendukung dalam pengelolaan sampah. Dari tabel tersebut, sangat nyata terlihat besarnya volume sampah yang tak terangkut/terkelola oleh pemerintahan Kota Bandar Lampung. Sisa dari sampah yang tak terangkut ini biasanya di buang ke tempat terbuka (open dumping), di bakar, dibuang ke saluran air (sungai dan drainase) atau *uncontrolled solid waste disposal*. Hal ini dapat diketahui dari banyaknya tumpukan sampah di daerah-daerah terbuka, tumpukan sampah di sungai terutama di daerah yang mengalami penyempitan daerah luas aliran, dan timbulan sampah di saluran-saluran drainase. Sebagai dampaknya adalah pencemaran lingkungan (tanah, air, udara), banjir, potensi timbulnya berbagai penyakit dan penyebaran penyakit. Banyaknya sampah yang tidak terangkut disebabkan oleh sarana dan prasarana pengelolaan sampah yang dimiliki tidak lagi cukup dan kurang memadai. Sarana dan prasarana ini mulai dari tempat penampungan sampah di pemukiman warga, gerobak SOKLI, TPS, kontainer, dump truck, arm-roll truck, TPA, dan alat-alat berat di TPA. Dengan jumlah penduduk saat ini dan volume sampah yang dihasilkan, sarana dan prasarana yang ada saat ini sangat jauh dari cukup. Sebab lain yang menyebabkan banyaknya sampah yang tidak terangkut adalah jumlah petugas kebersihan masih sangat kurang dibandingkan dengan jumlah timbulan sampah dan luas wilayah yang harus dikelola, ditambah lagi belum ada insentif yang memadai untuk meningkatkan kinerjanya.

Berdasarkan Gambar 2, manajemen pengolahan sampah kota Bandar Lampung dikordinir Dinas Kebersihan dan Pertamanan kota. Manajemen pengelolaan sampah ini sudah tidak sesuai lagi dengan kondisi Kota Bandar Lampung saat ini. Hal itu ditandai dengan pengangkutan sampah terminal yang dilakukan oleh pihak kecamatan (Terminal Rajabasa), tidak efektifnya pembersihan selokan-selokan dan DAS dari timbulan sampah oleh Dinas PU, sering dijumpai petugas kebersihan jalan membuang sampah ke selokan, dan kurang jalannya fungsi koordinasi yang dilakukan oleh Disbertam sehingga sulit untuk melakukan pemantau pelaksanaan pengelolaan sampah dan perencanaan pengelolaan sampah secara keseluruhan.

Untuk keefektifan dalam hal pelaksanaan dan perencanaan pengelolaan sampah maka disarankan untuk melakukan perubahan sistem manajemen persampahan kota yang ada menjadi seperti terlihat pada gambar 3. Manajemen pengelolaan dengan sistem satu pintu akan lebih menjamin koordinasi pelaksanaan dan perencanaan. Namun, sebelum mengambil keputusan mengenai perubahan manajemen perlu dilakukan kajian yang lebih lanjut dan terfokus untuk melihat kelebihan dan kekurangan manajemen yang ada saat ini. Sehingga keputusan yang diambil nantinya dapat menjadi solusi terbaik bagi sistem manajemen persampahan Kota Bandar Lampung masa depan.



**Gambar 3.** Usulan Manajemen Pengelolaan Sampah Kota Bandar Lampung

Ketidak efisienan pada pengelolaan sampah sekarang juga terlihat pada tidak tersedianya fasilitas yang memadai. Sebagai contoh, jumlah armada SOKLI tidak sebanding dengan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan oleh

masyarakat kota Bandar Lampung. Dari tabel 6 terlihat dengan jelas bahwa armada SOKLI yang ada sekarang berjumlah 410 buah melayani 609.23 m<sup>3</sup> sampah yang terangkut ke TPA Bakung. Artinya, petugas SOKLI hanya mampu mengumpulkan sampah masyarakat 2 rit setiap hari. Sesuatu yang wajar jika jumlah sampah yang tidak terangkut dalam jumlah yang besar. Juga, dari pantauan di lapangan didapatkan tempat pembuangan sementara (TPS) yang sudah banyak mengalami kerusakan dan *over capacity* sehingga menyebabkan sampah yang tidak terangkut semakin banyak dan sampah yang terangkut ke TPA Bakung sangat sedikit. Contoh lebih lanjut, berdasarkan perhitungan, maksimum sampah yang bisa terangkut ke TPA Bakung hanya sekitar 834 m<sup>3</sup> perhari bila seluruh armada truk berfungsi dengan baik. Kapasitas ini masih jauh dari perkiraan produksi sampah kota tahun 2010 yang lebih dari 2.169 m<sup>3</sup> perhari (asumsi produksi sampah perkapita adalah 2.5 liter/hari). Ditambah lagi dengan kondisi armada truk yang sudah tak layak jalan, maka pengadaan truk pengangkut sampah yang baru sudah mendesak untuk dipenuhi.

Selanjutnya, sistem pengelolaan sampah saat ini belum mempertimbangkan nilai tambah dari sampah yang bisa dimanfaatkan. Nilai tambah yang didapat baru seputar yang dimanfaatkan oleh para pemulung dan sebagai kompos dan itupun tidak secara optimal. Hal ini terlihat dengan semakin menggunungnya jumlah sampah di area TPA dari hari ke hari dan itu menimbulkan polusi lingkungan yang tak terhindarkan. Jika ini tidak direspon dari awal, 3-4 tahun ke depan pemerintah kota Bandarlampung akan dihadapkan pada masalah pencarian lokasi TPA baru.

Bila digunakan tingkat laju pertumbuhan penduduk antara tahun sensus 1990 dan 2000, maka laju pertumbuhan penduduk Kota Bandar Lampung pertahunnya sebesar 1,68%. Diprediksikan jumlah penduduk dan produksi sampah Kota Bandarlampung sampai tahun 2025 seperti tabel 4.

**Tabel 4.** Jumlah dan prediksi penduduk serta produksi sampah Kota Bandar Lampung

Tahun Sensus	Jumlah Penduduk			Produksi sampah, m <sup>3</sup> /hr
	Laki-laki	Perempuan	Jumlah	
1971	100,336	98,071	198,407	
1980	146,170	130,105	276,275	
1990	322,666	313,752	636,418	
2000	374,501	368,608	743,109	
Data th 2007 (BPS)			812,133	2,030
Data th 2009			826,716	2,067
Prediksi th 2010			867,686	2,169
Prediksi th 2015			929,974	2,325
Prediksi th 2025			1,054,551	2,636

Sumber: BPS, Bandar Lampung Dalam Angka 2008 dan prediksi Tim Peneliti

Secara nyata terlihat, laju pertumbuhan sampah berkorelasi secara polinom dengan laju pertumbuhan penduduk. Rata-rata peningkatan produksi

sampah setiap tahun adalah 1.52% setiap tahun. Dengan peningkatan ini, diperkirakan jumlah produksi sampah kota Bandar Lampung pada tahun 2025 mencapai 2,636 m<sup>3</sup>/hari. Peningkatan jumlah volume sampah ini perlu mendapat perhatian terutama masalah TPS dan TPA jika pemerintah masih menggunakan sistem konvensional dalam pengelolaan sampah. Regulasi yang jelas dari setiap tingkatan struktural perlu diejawantahkan dalam bentuk Perda. Sehingga dengan adanya Perda ini, hukum reward and funishment dapat diberlakukan bagi penyelenggara yang tidak taat pada aturan yang sudah ada dan harapan untuk mengelola sampah kota dengan efektif dan efisien dapat diharapkan.

Dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,68%, maka diperkirakan jumlah penduduk Kota Bandar Lampung tahun 2010 ini berjumlah sebanyak 867.686 jiwa. Dengan menggunakan standar SNI (2.5 liter/kapita/hari) untuk mengetahui jumlah produksi sampah, maka produksi sampah kota diperkirakan sebesar 2.169 m<sup>3</sup>/hari.

Bila diasumsi bahwa tidak ada volume sampah yang dapat direduksi, baik melalui pemanfaatan kembali barang-barang bekas, proses daur ulang maupun *treatment* sampah untuk dijadikan kompos. Dengan membandingkan fasilitas yang ada saat ini dengan kebutuhan yang sesuai dengan produksi pada tahun 2010, maka masih terdapat kekurangan sarana dan prasarana yaitu seperti truk masih dibutuhkan sekitar 133 unit, TPS (TPS permanen dan kontainer) dibutuhkan 161 unit lagi, dan gerobak SOKLI berserta petugasnya masih dibutuhkan 487 uni lagi.

Jumlah kebutuhan ini cukup besar karena sampah diasumsikan masih dikelola seperti sistem yang ada saat ini yaitu kumpul-angkut-buang tanpa adanya pengolahan sampah. Perhitungan kebutuhan truk didasarkan pada asumsi bahwa semua truk dapat melayani rute 2 rit/hari. Jenis dump truck (kapasitas 6 m<sup>3</sup>) dan amr-roll truck (kapasitas 4 m<sup>3</sup>) sama banyak. Untuk TPS diasumsikan setiap kelurahan memiliki 1 TPS ukuran rata-rata 3 m x 2 m x 2 m (12 m<sup>3</sup>) dan 1 kontainer. Begitu pula dengan pasar, tiap pasar memiliki 1 TPS dan 2 kontainer. Usuran TPS pasar didasarkan pada produksi sampah harian masing-masing pasar. Jumlah gerobak SOKLI dihitung berdasarkan jumlah volume sampah dibagi dengan kapasitas gerobak (3/4 m<sup>3</sup>) dan jumlah rit pengangkutan (2 rit per hari).

Guna mengurangi kebutuhan sarana dan prasara ini perlu difikirkan suatu solusi yang dapat mereduksi jumlah sampah yang sampai ke TPS dan TPA. Maka dalam studi ini diusulkan untuk melaksanakan pengelolaan sampah terpadu dengan model R4P (*reduce, reused, recycle, replace, and parcticipation*). Jika model ini terlaksana, maka jumlah kebutuhan sarana dan prasara akan berkurang cukup besar, karena jumlah sampah akan tereduksi sebesar 73,55% yang merupakan persentasi sampah organik dan sampah daur ulang yang telah dikelola.

Pada kondisi pengelolaan sampah saat ini, diprediksikan umur TPA Bakung hanya sampai tahun 2014 atau empat tahun lagi. Dengan naiknya produksi sampah yang terkelola maka diperkirakan umur TPA Bakung hanya sampai 1.5 tahun lagi.

Sangat jelas terlihat bahwa fasilitas pengelolaan sampah yang disediakan oleh pemerintah masih sangat jauh dari kondisi ideal yang semestinya. Merupakan suatu kewajaran jika volume sampah yang tidak terangkut ke TPA Bakung masih sangat tinggi. Apalagi diperparah oleh kelayakan armada sampah yang rata-rata sudah berumur tua dan harus melintasi jalan yang berbukit. Mau tidak mau, pemerintah harus melakukan peremajaan dan penambahan armada sampah agar tujuan pengelolaan sampah dapat di capai.

Kondisi sosial masyarakat Kota Bandar Lampung dapat di ketahui melalui tingkat kepadatan penduduk, kondisi ekonomi, tingkat pendidikan, mata pencaharian sebagaimana yang telah ditampilkan pada tabel-tabel dan gambar-gambar sebelumnya. Persentase keluarga prasejahtera dan sejahtera I yang lebih dari 50%, tingkat pendidikan yang rendah, serta kondisi pemukiman yang padat akan menimbulkan masalah sosial dalam masyarakat. Beban hidup yang semakin tinggi, tingkat pengetahuan yang rendah telah membuat masyarakat seakan tidak peduli lagi dengan masalah persampahan. Terkadang cenderung berbuat seenaknya dengan membuang sampah ke saluran drainase dan membentuk TPS siluman di sekitar lingkungan mereka. Mereka tidak menyadari bahwa tindakan ini akan mendatangkan konsekuensi yang harus dibayar mahal di kemudian hari.

Lebih lanjut, tidak adanya perda tentang persampahan membuat kondisi sosial masyarakat yang dikaitkan dengan sampah tidak tertata dengan baik. Faktor kendali atau faktor pemaksa bagi masyarakat dalam bentuk perda persampahan sangat dibutuhkan. Sehingga ada rasa takut dari masyarakat untuk membuang sampah bukan pada tempatnya.

## **PENGELOLAAN SAMPAH TERPADU DENGAN MODEL R4P**

### **TUJUAN:**

- 1 Melakukan pengelolaan sampah secara terpadu dengan model R4P.
- 2 Meningkatkan nilai tambah dari sampah
- 3 Mengurangi kebutuhan tenaga kerja dan fasilitas
- 4 Meningkatkan peran serta masyarakat dan petugas SOKLI
- 5 Mengurangi jumlah sampah yang di bawa ke TPA Bakung

### **PELAKSANA:**

Sebagai koordinator dalam pengelolaan sampah model R4P dipercayakan kepada pihak Dinas Kebersihan tingkat kelurahan (SOKLI). Dinas Pasar mengatur wilayah teritorial kerja bagi pihak kecamatan serta menyediakan fasilitas yang proporsional bagi pihak kecamatan bergantung pada jumlah penduduk dan timbulan sampah. Sebagai pelaksana, pihak kecamatan berkoordinasi dengan pihak kelurahan yang lebih mengetahui wilayah kerjanya.

### **KONSEKUENSI:**

Karena ini program baru, diperlukan usaha persiapan untuk pelaksanaan pengelolaan sampah menggunakan model R4P seperti sosialisasi, pelatihan dan

penambahan fasilitas pendukung (TPS model baru, penambahan SOKLI, teknologi pengomposan, dll) dan mencari market untuk produk kompos.

#### **STRATEGI:**

Dinas Kebersihan bersama pihak kecamatan melakukan berbagai kegiatan dalam rangka penerapan system R4P dalam pengelolaan sampah. Strategi itu antara lain:

1. Tahap persiapan, mensosialisasikan proses pengelolaan sampah berbasis R4P melalui brosur, leaflet, spanduk, media cetak dan elektronik kepada masyarakat.
2. Tahap penyadaran masyarakat melalui pelatihan dan workshop
3. Identifikasi lingkungan dan fasilitas persampahan di masyarakat
4. Pemetaan masalah persampahan dan kebersihan lingkungan setempat.
5. Pembentukan komite lingkungan atau kelompok kerja, penyusunan rencana kerja, dan kesepakatan kontribusi warga dalam bentuk materi maupun non-materi
6. Adanya pendamping pada kegiatan awal
7. Membentuk jaringan pemasaran hasil kompos bagi yang berminat menambah penghasilan
8. Berpartisipasi dalam perlombaan kebersihan, bazaar hasil kegiatan daur ulang, dan pameran foto lingkungan yang akan diusulkan dapat menjadi agenda rutin bagi pemerintahan kota.

Materi pelatihan dan sosialisasi dapat berupa:

1. Analisis potensi, masalah lingkungan dan pentingnya penanganan sampah
2. Peningkatan peran masyarakat dalam pengelolaan sampah dan lingkungan
3. Peran dan fungsi kader lingkungan
4. Tatacara membentuk dan mengembangkan lembaga pengelola sampah
5. Teknologi Tepat Guna (TTG) persampahan skala Rumah Tangga
6. Teknologi pengolahan sampah yang nyata berjalan sekarang (melalui studi banding ke lokasi pengelolaan sampah yang sudah berhasil)
7. Cara memilah & mengolah sampah rumah tangga (pembuatan kompos dan pembuatan bahan-bahan kerajinan yang memanfaatkan barang bekas)
8. Pengembangan jaringan pemasaran

#### **KEUNTUNGAN:**

Menggunakan model R4P dapat mengurangi kebutuhan armada truk, merecovery nilai positif sampah, kesadaran masyarakat meningkat, memperpanjang usia TPA.

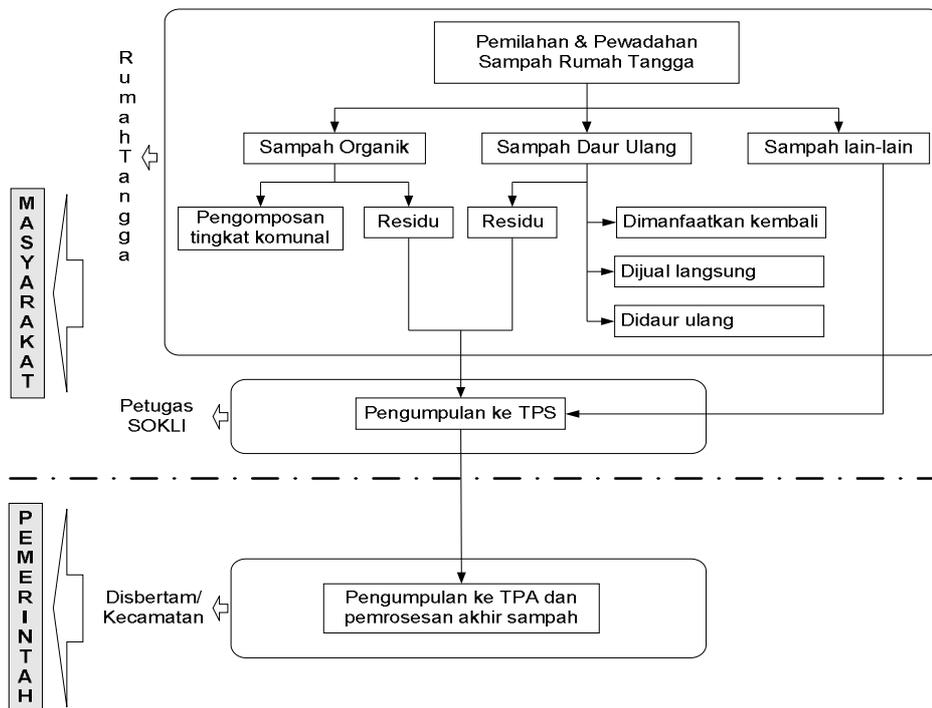
### SUPPORT SYSTEM:

Harus dibuatkan regulasi atau Perda pengelolaan sampah untuk legitimasi pelaksana pengelolaan sampah model R4P, pembuatan SOP.

Cara pengeloaan yang praktis yaitu dengan memilah-milah sampah atas 3 kelompok, bisa dengan mewajibkan warga menyediakan 3 tempat /wadah sampah seperti plastik , karung atau tong sampah untuk jenis sampah seperti:

1. Sampah organik
2. Sampah daur ulang (kertas, karton, logam, plastik, dll)
3. Sampah dan lain-lain (styrofoam, baterai, sampah B3, dll)

Diagram alir proses pengelolaan sampah model R4P diberikan pada Gambar 4



Gambar 4. Diagram alir proses pengelolaan sampah model R4P

Setelah sampah dipilah, maka selanjutnya program R4P yaitu *Reduce, Reuse, Recycle, Replace, dan Participation* diterapkan yaitu prinsip utama mengelola sampah mulai dari sumbernya, melalui berbagai langkah yang mampu mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke TPS atau TPA. Langkah utama adalah pemilahan sejak dari sumber.

### PROSEDUR PENGUMPULAN DAN PENGANGKUTAN SAMPAH

1. Sampah dipilah oleh warga atas sampah organik, daur ulang dan lain-lain, lalu dimasukkan ke tempat/ wadah yang sudah disiapkan, misal plastik atau keranjang sampah, karung.
2. Sampah yang telah dipisahkan dibuang ke bak sampah yang telah disediakan oleh pihak kelurahan disetiap tempat strategis.

3. Sampah organik diambil oleh petugas SOKLI setiap hari, dari jam 6.00 wib s.d. jam 11.00 wib. dan dibawa ke tempat pengomposan,
4. Sampah daur ulang diambil oleh petugas SOKLI apabila wadah penampungan sudah penuh dan dibawa ke tempat penampungan setelah disortir maka petugas SOKLI akan menjual ke pengusaha barang bekas.
5. Sampah lain-lain dibawa ke TPS untuk dibawa ke TPA oleh petugas dan truk kecamatan yang dibawa jika TPS sudah hampir penuh

### KESIMPULAN

Dari hasil studi sektoral yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain :

1. Laju pertumbuhan penduduk rata-rata Kota Bandar Lampung per tahunnya adalah 1.68%. Dan diprediksikan jumlah penduduk Kota Bandar Lampung pada tahun 2010 adalah sekitar 867.686 jiwa. Sehingga diprediksikan Bandar Lampung akan memproduksi sampah sebesar 2.169 m<sup>3</sup>/kapita/hari. Dari jumlah produksi sampah ini, baru sekitar 609,15 m<sup>3</sup> (28.08%) yang dapat dikelola, sisanya dibuang ke tempat terbuka, sungai, saluran drainase, laut, ditimbun, dan di bakar.
2. Adapun penyebab banyaknya sampah yang dibuang disembarang tempat (*uncontrolled waste disposal*) ini adalah kurangnya sarana dan prasarana yang tersedia dan rendahnya tingkat partisipasi masyarakat dalam mengelola sampahnya sendiri.
3. Dengan sistem pengelolaan sampah saat ini, masih dibutuhkan 133 unit truk sampah, 1 fasilitas TPS dan 1 TPS kontainer disetiap kelurahan, dan 487 unit gerobak SOKLI serta 487 petugas SOKLI untuk dapat mengangkut semua sampah (2.169 m<sup>3</sup>/hari) ke TPA Bakung.
4. Peningkatan kapasitas adaptasi masyarakat terhadap masalah banjir ini dapat dilakukan melalui peningkatan peran serta masyarakat dalam mengelola sampah yaitu dengan menerapkan program-program seperti; sistem pengelolaan sampah terpadu dengan menggunakan model R4P, pembuatan bak sampah di mulut gang (khusus untuk Kelurahan Pasir Gintung), pengomposan sampah organik, dan program kali bersih dan pantai bersih (khusus untuk Kelurahan Kangkung).
5. Sebagai langkah awal perlu dilakukan pelaksanaan program percontohan pengelolaan sampah terpadu ini minimal dua kelurahan yang mewakili daerah pusat kota dan pesisir pantai. Pelaksanaan program percontohan akan didahului oleh program penyadaran pada masyarakat dan petugas SOKLI akan manfaat dari sistem pengelolaan sampah terpadu.
6. Pengelolaan sampah terpadu model R4P ini melibatkan partisipasi masyarakat dalam pemilihan dan pengangkutan sampah ke bak-bak sampah yang tersedia, petugas SOKLI dalam pengangkutan sampah dari bak-bak sampah ke TPS, tempat pengomposan dan tempat sortasi sampah daur ulang, petugas SOKLI dan kelompok masyarakat dalam

pengomposan sampah dan sortasi sampah daur ulang, dan pemerintah untuk mengangkut sampah dari TPS ke TPA.

7. Jika sistem pengelolaan sampah terpadu dengan menggunakan model R4P ini dapat dilakukan di semua kelurahan yang ada di Kota Bandar Lampung ini maka akan dapat direduksi sekitar 73,55% (1.595 m<sup>3</sup>) sampah yang dibuang ke TPS atau TPA.
8. Dengan struktur pengelolaan sampah saat ini tidak efisien dan tidak efektif, dan sering ditemui “saling lempar tanggung jawab” antara instansi terkait.
9. Untuk menjamin terlaksananya sistem pengelolaan terpadu model R4P perlu dirumuskan suatu kebijakan/peraturan daerah tentang pengelolaan sampah yang mengatur tentang kewajiban untuk memilah sampah, membuang sampah sesuai dengan tempatnya, kewajiban untuk mengolah sampah organik, mensortasi sampah daur ulang, redistribusi sampah (perbedaan redistribusi antara yang telah memilah dan belum memilah sampah) serta merumuskan sanksi-sanksi bagi pelanggar.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penelitian ini didanai oleh Rockefeller Foundation USA, melalui proyek Asian Cities Climate Change Resilience Network (ACCCRN) yang bekerja sama dengan Mercy Corp Indonesia, Bappeda Kota Bandarlampung dan Lembaga Penelitian Unila.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Hamni, Arinal, 2007, Pengaruh Himbauan Pemerintah Kota Tentang Kebersihan Lingkungan Terhadap Perilaku Wanita Dalam Penanganan Sampah di Kota Bandar Lampung, Laporan Penelitian Kajian Wanita, Universitas Lampung.
- Hamni, Arinal, dkk., 2009, Sistem Pengelolaan Terpadu Sampah Kota Bandarlampung Sebagai Upaya Konservasi lingkungan dan Produksi Bioenergi, Laporan Penelitian Hibah Strategis, Universitas Lampung.
- Susandi, Armi. dkk, 2009, Dampak perubahan iklim terhadap ketinggian muka laut di wilayah Banjarmasin, Makalah, Program Studi Metereologi ITB Bandung.