



UNIVERSITAS BENGKULU
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jalan W.R. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371
Telepon / Faksimile : (0736) 342584
Laman : <http://www.unib.ac.id>. Email : lppm@unib.ac.id

SURAT KETERANGAN
Nomor: 4199/UN30.15/LT/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Ir. Abimanyu Dipo Nusantara, MP.
NIP : 195612251986031003
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Bengkulu

Dengan ini menerangkan bahwa :

NO	Nama	NIDN	Jabatan	Fakultas
1	Dr. Eng. Hendra, ST., MT.	0018117303	Ketua Peneliti	Teknik
2	Ariani Tanjung, SS., M.Hum	0004047605	Anggota	Politeknik Negeri Padang
3	Dr. Hermiyetti, S.E., M.Si.	0313066602	Anggota	Universitas Bakrie, Jakarta
4	Dr. Hernadewita, M.Si.	4327076801	Anggota	Universitas Mercu Buana, Jakarta

Benar-benar telah melaksanakan/ mengadakan Penelitian Berbasis Kompetensi dengan judul :
"MANUFACTURING DAN ASSEMBLY MESIN PENGERING ROTARI UNTUK PROSES DAUR ULANG LIMBAH CAIR INDUSTRI KECIL DAN HASIL PERKEBUNAN"

Jangka Waktu Penelitian : 8 (delapan) bulan

Tahun Pelaksanaan: Tahun 2017

Sumber Dana : Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM), Ditjen Risbang Kemristekdikti.
Penelitian tersebut telah diusulkan, dilaksanakan, dilaporkan dan didokumentasikan.

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipergunakan untuk keperluan yang bersangkutan sebagai tenaga edukatif.

Bengkulu, 18 Desember 2017

Ketua,



Abimanyu Dipo Nusantara
Dr. Ir. Abimanyu Dipo Nusantara, MP.
NIP. 195612251986031003



KONTRAK PENELITIAN
Penelitian Berbasis Kompetensi
Tahun Anggaran 2017
Nomor: 891/UN30.15/LT/2017

Pada hari ini Kamis tanggal Enam bulan April tahun Dua Ribu Tujuh Belas, kami yang bertanda tangan di bawah ini :

- 1. ABIMANYU DIPO NUSANTARA** : Ketua LPPM Universitas Bengkulu, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Bengkulu, yang berkedudukan di Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Muara Bangkahulu, Kota Bengkulu, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
- 2. HENDRA** : Dosen Fakultas Teknik Universitas Bengkulu, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2017 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA**, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Penelitian Berbasis Kompetensi Tahun Anggaran 2017 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

Pasal 1
Ruang Lingkup Kontrak

PIHAK PERTAMA memberi pekerjaan kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima pekerjaan tersebut dari **PIHAK PERTAMA**, untuk melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian Berbasis Kompetensi Tahun Anggaran 2017 dengan judul "MANUFACTURING DAN ASSEMBLY MESIN PENGERING ROTARI UNTUK PROSES DAUR ULANG LIMBAH CAIR INDUSTRI KECIL DAN HASIL PERKEBUNAN".

Pasal 2
Dana Penelitian

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 adalah sebesar **Rp. 127.495.000,- (Seratus dua puluh tujuh juta empat ratus sembilan puluh lima ribu rupiah)** sudah termasuk pajak.
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2017, tanggal 06 Desember 2016.

Pasal 3
Tata Cara Pembayaran Dana Penelitian

- (1) **PIHAK PERTAMA** akan membayarkan Dana Penelitian kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total dana penelitian yaitu $70\% \times \text{Rp. Seratus dua puluh tujuh juta empat ratus sembilan puluh lima ribu rupiah,} = \text{Rp. 89.246.500,-}$ (*Delapan puluh sembilan juta dua ratus empat puluh enam ribu lima ratus rupiah*), yang akan dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PARA PIHAK** membuat dan melengkapi rancangan pelaksanaan penelitian yang memuat judul penelitian, pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, data yang akan diperoleh, anggaran yang akan digunakan, dan tujuan penelitian berupa luaran yang akan dicapai.
 - b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total dana penelitian yaitu $30\% \times \text{Rp. 127.495.000} = \text{Rp. 38.248.500,-}$ (*Tiga puluh delapan juta dua ratus empat puluh delapan ribu lima ratus rupiah*), dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PIHAK KEDUA** mengunggah ke SIMLITABMAS yaitu Laporan Kemajuan Pelaksanaan Penelitian dan Catatan Harian.
 - c. Biaya tambahan dibayarkan kepada **PIHAK KEDUA** bersamaan dengan pembayaran Tahap Kedua dengan melampirkan Daftar luaran penelitian yang sudah di validasi oleh **PIHAK PERTAMA**.
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** ke rekening sebagai berikut:

Nama : HENDRA
Nomor Rekening : 0445701512
Nama Bank : BNI '46

- (3) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam menyampaikan data peneliti, nama bank, nomor rekening, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

Pasal 4
Jangka Waktu

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 sampai selesai 100%, adalah terhitung sejak **Tanggal 6 April 2017** dan berakhir pada **Tanggal 31 Oktober 2017**

Pasal 5
Target Luaran

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai target luaran wajib yang telah dijanjikan di usulan penelitian.
- (2) **PIHAK KEDUA** diharapkan dapat mencapai target luaran tambahan yang telah dijanjikan di usulan penelitian.
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 6
Hak dan Kewajiban Para Pihak

- (1) Hak dan Kewajiban **PIHAK PERTAMA**:
 - a. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan dari **PIHAK KEDUA** luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7;
 - b. **PIHAK PERTAMA** berkewajiban untuk memberikan dana penelitian kepada **PIHAK KEDUA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.
- (2) Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA**:
 - a. **PIHAK KEDUA** berhak menerima dana penelitian dari **PIHAK PERTAMA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
 - b. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan kepada **PIHAK KEDUA** luaran Penelitian Berbasis Kompetensi dengan judul “MANUFACTURING DAN ASSEMBLY MESIN PENGERING ROTARI UNTUK PROSES DAUR ULANG LIMBAH CAIR INDUSTRI KECIL DAN HASIL PERKEBUNAN” dan catatan harian pelaksanaan penelitian;
 - c. **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk bertanggung jawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;
 - d. **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** laporan penggunaan dana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7.

Pasal 7
Laporan Pelaksanaan Penelitian

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** berupa laporan kemajuan dan laporan akhir mengenai luaran penelitian dan rekapitulasi penggunaan anggaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK PERTAMA** yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA**.
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah Laporan Kemajuan dan Catatan harian penelitian yang telah dilaksanakan ke SIMLITABMAS paling lambat **30 Agustus 2017**.
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan *Hardcopy* Laporan Kemajuan dan Rekapitulasi Penggunaan Anggaran 70% kepada **PIHAK PERTAMA**, paling lambat **8 September 2017**
- (4) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah Laporan Akhir, capaian hasil, Poster, artikel ilmiah dan profil pada SIMLITABMAS paling lambat **31 Oktober 2017** (bagi penelitian tahun terakhir).
- (5) Laporan hasil Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (4) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - a. Bentuk/ukuran kertas A4;
 - b. Di bawah bagian cover ditulis:

Dibiayai oleh:
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan Kontrak Penelitian
Nomor: 061/SP2H/LT/DRPM/IV/2017

Pasal 8
Monitoring dan Evaluasi

PIHAK PERTAMA dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2017 ini sebelum pelaksanaan Monitoring dan Evaluasi eksternal oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

Pasal 9
Penilaian Luaran

- (1) Penilaian luaran penelitian dilakukan oleh Komite Penilai/*Reviewer* Luaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- (2) Apabila dalam penilaian luaran terdapat luaran tambahan yang tidak tercapai maka dana tambahan yang sudah diterima oleh peneliti harus disetorkan kembali ke kas negara.

Pasal 10
Perubahan Susunan Tim Pelaksana dan Substansi Pelaksanaan

Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan Penelitian ini dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

Pasal 11
Penggantian Ketua Pelaksana

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** selaku ketua pelaksana tidak dapat melaksanakan Penelitian ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengusulkan pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas dan tidak ada pengganti ketua sebagaimana dimaksud pada ayat(1), maka **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan dana penelitian kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya disetor ke Kas Negara.
- (3) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 12
Sanksi

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Penelitian ini telah berakhir, namun **PIHAK KEDUA** belum menyelesaikan tugasnya, terlambat mengirim laporan Kemajuan, dan/atau terlambat mengirim laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi administratif berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu dua tahun berturut-turut.
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat mencapai target luaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, maka kekurangan capaian target luaran tersebut akan dicatat sebagai hutang **PIHAK KEDUA** kepada **PIHAK PERTAMA** yang apabila tidak dapat dilunasi oleh **PIHAK KEDUA**, akan berdampak pada kesempatan **PIHAK KEDUA** untuk mendapatkan pendanaan penelitian atau hibah lainnya yang dikelola oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 13
Pembatalan Perjanjian

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya akan disetor ke Kas Negara.
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 14
Pajak-Pajak

Hal-hal dan/atau segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa PPN dan/atau PPh menjadi tanggung jawab **PIHAK KEDUA** dan harus dibayarkan oleh **PIHAK KEDUA** ke kantor pelayanan pajak setempat sesuai ketentuan yang berlaku.

Pasal 15
Peralatan dan/alat Hasil Penelitian

Hasil Pelaksanaan Penelitian ini yang berupa peralatan dan/atau alat yang dibeli dari pelaksanaan Penelitian ini adalah milik Negara yang dapat dihibahkan kepada Universitas Bengkulu sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 16
Penyelesaian Sengketa

Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum.

Pasal 17
Lain-lain

- (1) **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas belum pernah dibiayai dan/atau diikutsertakan pada Pendanaan Penelitian lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri.
- (2) Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam Perjanjian ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, maka perubahan-perubahannya akan diatur dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

Perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh PARA PIHAK pada hari dan tanggal tersebut di atas, dibuat dalam rangkap 2 (dua) dan bermeterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yang masing-masing mempunyai kekuatan hukum yang sama.

PIHAK PERTAMA



ABIMANYU DIPO NUSANTARA
NIDN: 0025125615

PIHAK KEDUA

HENDRA
NIDN: 0018117303

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



BOKO SUSILO
NIDN: 0024045912

**LAPORAN KEMAJUAN PENELITIAN
HIBAH KOMPETENSI**



**MANUFACTURING DAN ASSEMBLY MESIN
PENGERING ROTARI UNTUK PROSES DAUR ULANG
LIMBAH CAIR INDUSTRI KECIL DAN HASIL
PERKEBUNAN**

Tahun ke-3 dari rencana 3 Tahun

TIM PENGUSUL:

Dr.Eng. Hendra, S.T., M.T.	NIDN 0018117303 (KETUA)
Ariani Tanjung, S.S., M. Hum.	NIDN 0004047605 (ANGGOTA)
Dr. Hermiyetti S.E., M.Si.	NIDN 0313066602 (ANGGOTA)
Dr. Hernadewita, S.T., M.S.	NIDN 4327076801 (ANGGOTA)

Dibiayai oleh:

Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan kontrak Penelitian
Nomor: 061/SP2H/LT/DRPM/TV/2017

**UNIVERSITAS BENGKULU
AGUSTUS 2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : MANUFACTURING DAN ASSEMBLY MESIN
PENERING ROTARI UNTUK PROSES DAUR
ULANG LIMBAH CAIR INDUSTRI KECIL DAN
HASIL PERKEBUNAN

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr HENDRA, S.T, M.T
Perguruan Tinggi : Universitas Bengkulu
NIDN : 0018117303
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Teknik Mesin
Nomor HP : 082391869866
Alamat surel (e-mail) : h7f1973@yahoo.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : ARIANI TANJUNG S.S., M.Hum
NIDN : 0004047605
Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Padang


Anggota (2)
Nama Lengkap : Dr HERMIYETTI S.E., M.Si
NIDN : 0313066602
Perguruan Tinggi : Universitas Bakrie

Anggota (3)
Nama Lengkap : Dr Hernadewita M.Si
NIDN : 4327076801
Perguruan Tinggi : Universitas Mercu Buana

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 3 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 127,495,000
Biaya Keseluruhan : Rp 433,518,000

Mengetahui,
Ketua LPPM

(Dr. Ir. Abimanyu Dipo Nusantara, MP)
NIP/NIK 195612251986031003

BENGKULU, 22 - 8 - 2017
Ketua,

(Dr HENDRA, S.T, M.T)
NIP/NIK 197311182003121002

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	
DAFTAR ISI	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR TABEL	
RINGKASAN	
PRAKATA	
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Pengolahan Limbah	3
2.2. Proses Pengeringan untuk Pengolahan Limbah Cair.....	6
2.3 Penelitian Terdahulu Tentang Pengolahan Limbah.....	7
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	9
3.1. Tujuan Penelitian.....	9
3.2. Manfaat Penelitian.....	10
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	11
4.1. Lokasi Penelitian.....	11
4.2. Prosedur penelitian.....	11
4.2.1 Alat dan Bahan serta komponen mesin Rotary Dryer untuk Proses Pengeringan Limbah Cair Industri Kecil dan Industri Pengolahan Hasil Perkebunan.....	12
4.2.2. Pembuatan Material Komposit dan Concrete dari Produk Hasil Pengolahan	

Limbah Cair Sawit dan Karet.....	13
BAB V HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI.....	14
5.1 Hasil Penelitian.....	14
5.1.1. Pengolahan Limbah Cair Sawit dan Karet Menjadi Tanah Lempung dan Pasir.....	14
5.1.2. Pembuatan Cetakan dan Material Komposit	14
5.2 Luaran yang Dicapai.....	18
BAB VI RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA.....	20
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	21
7.1 Kesimpulan.....	21
7.2 Saran.....	21

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RINGKASAN

Penelitian lanjutan ini merupakan implementasi hasil penelitian terdahulu dari hasil pengolahan limbah cair hasil perkebunan menggunakan mesin rotary dryer. Penelitian lanjutan ini berupa proses pembuatan produk limbah menjadi material maju komposit dan concrete dari produk turunan hasil pengolahan limbah cair menggunakan mesin rotary dryer. Pada penelitian terdahulu sudah dihasilkan mesin pengolah limbah cair dari hasil perkebunan seperti limbah cair sawit dan karet menggunakan bahan drum pengering *stainless steel* dan *cast iron*. Pengolahan limbah cair hasil perkebunan dikeringkan menggunakan drum pengering dari material *stainless steel* dengan sistem kontrol komponen menggunakan PLC. Dari hasil pengeringn menggunakan mesin pengering rotary dihasilkan butiran tanah dan tanah lempung. Tanah lempung didapatkan dari pengolahan limbah cair sawit dan butiran tanah didapatkan dari pengolahan limbah karet cair. Tanah lempung dan butiran tanah ini dijadikan komponen paduan untuk pembuatan material komposit dan concrete. Dimana pada paduan ini digunakan dengan pengaturan komposisi atau persentase unsur resin dan katalisnya. Material komposit dan concrete yang dihasilkan diketahui sifat mekaniknya sehingga didapatkan informasi tentang kekuatan material komposit dan concrete dari paduan limbah cair hasil perkebunan. Sifat mekanik material komposit dari limbah sawit dan karet cair ini akan diuji menggunakan mesin uji tarik (UTM) dan diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pembuatan produk seperti bak mandi, kursi santai dan produk lainnya. Selain itu produk limbah karet berupa butiran tanah atau pasir akan dijadikan unsur tambahan untuk paduan material concrete. Kandungan butiran tanah atau pasir dari limbah cair karet yang didapatkan masih mengandung tanah yang elastis. Dengan memadukan unsur butiran tanah atau pasir dari limbah karet cair dengan unsur semen akan dihasilkan material concrete yang dapat digunakan untuk dinding bangunan. Dengan sifat butiran tanah atau karet yang elastis akan dihasilkan kombinasi material concrete yang kuat, elastis dan lentur sehingga dapat digunakan untuk bahan bangunan yang tahan gempa. Untuk mengetahui sifat mekanik berupa kekuatan dan ketangguhan dari material komposit dan concrete hasil paduan limbah cair sawit dan karet dengan resin dan semen maka akan dilakukan pengujian mekanik berupa uji tarik dan uji tekan. Dari hasil pengujian komposit dari unsur limbah sawit dan karet cair didapatkan gaya tarik material kompositnya adalah 150 kgf untuk limbah karet dan menggunakan sawit dengan komposisi 65/15 sebesar 110 kgf.

Kata Kunci: Limbah Cair, *Rotary dryer*, Concrete, Komposit, Uji Tarik, Uji Tekan

PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan Hidayah-Nya, Penelitian Hibah Kompetensi dengan judul "**Manufacturing Dan Assembly Mesin Pengering Rotari Untuk Proses Daur Ulang Limbah Cair Industri Kecil Dan Hasil Perkebunan**" dapat dilaksanakan, dan juga berkat kerjasama dan kerja keras Tim Peneliti serta mitra penelitian. Untuk itu kami Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada DIRJEN DIKTI KEMENRISTEKDIKTI yang telah mendanai penelitian ini melalui LPPM Universitas Bengkulu dengan program Hibah Kompetensi Lanjutan. Demikian juga ucapan terima kasih kepada adik-adik mahasiswa atas waktu dan dukungan yang diberikan sehingga dapat selesainya laporan kemajuan penelitian Hibah Kompetensi Lanjutan ini. Tidak ada gading yang tidak retak, dimana masih banyak kekurangan dan kelemahan dari penulisan laporan dalam penelitian ini, untuk itu demi kesempurnaan dan kebaikan hasil penelitian ini kami dengan tangan terbuka menerima masukan dan kritikan. Akhirnya, harapan kami semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua, civitas akademika Universitas Bengkulu dan Negara Indonesia.

Tim Pelaksana

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini perkembangan dunia industry menuntut produk keluaran dari industri baik kecil, menengah dan industri pengolahan hasil kebun harus lolos persyaratan standar ISO. Industri pengecatan, industri tapioca [1], sawit [2], karet dan industri lainnya harus menghasilkan produk yang memenuhi standar ISO 9001 dan 14000. Pengolahan produk yang harus memiliki system pengelolaan limbah industri ramah lingkungan baik seperti limbah cair, padat maupun gas mewajibkan perusahaan untuk mengolah produk limbahnya dengan baik sebelum dibuang atau digunakan lagi. Pengolahan limbah cair (cairan cat, air perasan tapioka, cairan sawit, karet), limbah padat (ampas sawit dan sawit) dan gas [3][4] termasuk dalam item yang harus memenuhi standar ISO agar produk tersebut diterima oleh masyarakat dunia. Limbah hasil pembuatan produk kebanyakan dibuang langsung ke sungai atau bak penampungan limbah untuk diolah secara alamiah. Proses pengolahan ini membutuhkan waktu yang lama, area pengolahan yang luas, merusak lingkungan, bau, sumber penyakit dan lainnya. Berdasarkan standar ISO limbah tersebut harus diolah terlebih dahulu untuk melewati standar mutu produk sebelum dibuang ke lingkungan. Hal ini menyebabkan industri-industri kecil dan menengah berusaha membuat suatu teknologi dalam pengolahan limbah tersebut sebelum dibuang ke lingkungan. Ada yang sistem pengolahannya hanya untuk meminimalkan kerusakan lingkungan akibat limbah tersebut dan ada juga yang diolah menjadi produk turunan lain seperti pupuk, bahan baku saus dan obat nyamuk bakar, pakan ternak dan produk lainnya. Pengolahan ini memerlukan mesin dan teknologi dimana satu alat yang sudah dihasilkan dalam penelitian sebelumnya untuk pengolahan limbah cair adalah mesin *rotary dryer*.

Pemanfaatan mesin *rotary dryer* untuk pengolahan limbah cair telah dilakukan dan menghasilkan mesin pengolah limbah cair hasil perkebunan seperti limbah cair sawit dan karet yang ramah lingkungan. Mesin rotary dryer ini dapat juga digunakan untuk mengeringkan limbah cair dari rumah sakit seperti darah, cairan infus dan lainnya. Untuk bidang Industri, mesin rotary dryer dapat digunakan untuk proses pengeringan limbah cat dan zat kimia lainnya. Dalam penelitian terdahulu limbah cair dari hasil perkebunan sudah berhasil diolah menjadi produk berupa tanah lempung, butiran tanah atau pasir dan arang. Tanah lempung dan butiran tanah dapat diolah menjadi material maju berupa paduan resin dan tanah lempung menjadi material komposit. Material komposit ini dapat digunakan untuk pembuatan furniture, peralatan rumah tangga dan kamar mandi serta produk jadi