



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

Jl. Brigjen H. Hasan Basry Banjarmasin – 70123 Telp. (0511) 3305240, 3302789 Fax. (0511) 3305240

SURAT PENUGASAN

**Pelaksanaan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi
Sumberdana Direktorat Riset Dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Kementerian Riset, Teknologi Dan Pendidikan Tinggi
Tahun Anggaran 2016
Nomor : 193/UN8.2/PL/2016**

Pada hari ini **Selasa** tanggal **Empat Belas** bulan **Juni** tahun **Dua Ribu Enam Belas** (14-06-2016), kami yang bertandatangan dibawah ini :

- 1. Prof. Dr. Ir. H. M. Arief Soendjoto, M.Sc** : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat berkedudukan di Kota Banjarmasin, Berdasarkan SK Rektor Universitas Lambung Mangkurat Nomor : 609/UN8/KP/2015 tanggal 01 Juni 2015 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Ketua dan Sekretaris Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lambung Mangkurat Periode 2015 – 2019, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lambung Mangkurat untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**.
- 2. Dr.-Ing. Yulian Firmana Arifin, ST, MT** : Dosen Fakultas/unit : Teknik Universitas Lambung Mangkurat, dalam hal ini bertindak sebagai Ketua Pelaksana Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2016 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

Berdasarkan pada pasal 5 ayat 1 huruf (a) Surat Perjanjian Penugasan dalam rangka Pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2016 Nomor : 128/SP2H/LT/DRPM/III/2016 tanggal 17 Februari 2016.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA**, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam suatu Penugasan Pelaksanaan Penelitian dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagaimana diatur dalam pasal-pasal sebagai berikut:

Pasal 1
Pelaksanaan Penugasan

- (1) **PIHAK PERTAMA** menugaskan kepada **PIHAK KEDUA** untuk melaksanakan Penelitian dengan Susunan Personalia, Judul Penelitian, Fakultas/Unit dan Jumlah Dana sebagai berikut :

Nama	Judul	Fak/Unit	Jumlah Dana (Rp)
1. Dr.-Ing. Yulian Firmana Arifin, ST, MT	Pemanfaatan Fly Ash, Serat Serabut Dan Tanda Kosong Kelapa Sawit Untuk	Teknik	130.000.000,-
2. Dr. Isna Syauqiah, ST, MT	Dinding Beton Ringan Pracetak		
3. Ach. Kusairi S., ST, MT, MM	Tulangan Anyaman Bambu Dengan Agregat Cangkang Kelapa Sawit		
4. Lailan Ni'mah, ST, M.Eng	Sebagai Dinding Rumah Panggung Di Lahan Rawa		

- (2) **PIHAK PERTAMA** menyerahkan dana penelitian sebagaimana dimaksud dalam ayat 1 sebesar **Rp. 130.000.000,-** (*Seratus tiga puluh juta rupiah*) melalui Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Nomor : SP DIPA-042.06-0/2016 tanggal 7 Desember 2015 kepada **PIHAK KEDUA**;
- (3) **PIHAK KEDUA** bertanggungjawab penuh atas pelaksanaan Penelitian, Pengadministrasian, Pembelanjaan dan Pelaporan Keuangan pekerjaan sebagaimana dimaksud pada ayat 1 sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
- (4) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengembalikan sisa dana yang tidak dibelanjakan kepada Kas Negara melalui **PIHAK PERTAMA**;
- (5) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) maka **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana kepada Kas Negara melalui **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 2
Cara Pembayaran dan Mekanisme Pencairan Dana

- (1) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
- a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total dana Penelitian yaitu $70\% \times \text{Rp. } 130.000.000,- = \text{Rp. } 91.000.000,-$ (*Sembilan puluh satu juta rupiah*), setelah **PIHAK KEDUA** mengumpulkan :
- 1 (satu) eksemplar Proposal Pelaksanaan Penelitian dalam bentuk *hardcopy* dijilid Soft Cover Laminating (SCL);
 - 1 (satu) keping CD Soft Copy Proposal Pelaksanaan Penelitian;
 - 2 (dua) eksemplar Rencana Anggaran Biaya (RAB) 100%;
 - 2 (dua) eksemplar Rencana Anggaran Biaya (RAB) 70%;
 - 2 (dua) eksemplar Rencana Anggaran Biaya (RAB) 30%; dan
 - 1 (satu) bendel dokumen berupa : Foto Copy SK Pangkat Terakhir, NPWP dan Nomer Rekening Bank yang ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA**.

- b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total dana Penelitian yaitu $30\% \times \text{Rp. } 130.000.000,-$ = **Rp. 39.000.000,-** (*Tiga puluh sembilan juta rupiah*) setelah **PIHAK KEDUA** menyerahkan :
- 2 (dua) eksemplar Laporan Penggunaan Dana Tahap I (70%) dan Tahap II (30%);
 - 2 (dua) eksemplar Laporan Akhir dalam bentuk *hardcopy* dijilid Soft Cover Laminating (SCL);
 - 1 (satu) keping CD berisi : Laporan Akhir, Luaran Penelitian dan Poster Penelitian; dan
 - Kewajiban lain sesuai dengan proposal yang disetujui pendanaannya.
- (2) **PIHAK PERTAMA** memberikan dan menyerahkan dana sebesar sebagaimana disebutkan dalam Pasal 1 kepada **PIHAK KEDUA** setelah dikurangi pajak sesuai dengan golongan kepangkatan terkini Ketua Peneliti.

Pasal 3

Pembayaran Melalui Rekening PIHAK KEDUA

- (1) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 tersebut dibayarkan melalui rekening atas nama **PIHAK KEDUA** pada Bank yang ditunjuk oleh **PIHAK PERTAMA**;
- (2) **PIHAK KEDUA** memberikan kuasa penuh kepada **PIHAK PERTAMA** untuk melakukan blokir saldo sejumlah dana yang telah dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** apabila **PIHAK KEDUA** belum memenuhi segala kewajiban dan persyaratan pencairan;
- (3) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggungjawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud dalam ayat 1 tersebut yang disebabkan karena kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam memberikan data rekening.

Pasal 4

Pajak, Materai dan Biaya Lainnya

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban membayar pajak, untuk pajak penghasilan PPh Pasal 21 dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Ketua Penelitian untuk golongan III sebesar 5%;
 - b. Ketua Penelitian untuk golongan IV sebesar 15%.
- (2) Materai dan biaya lainnya yang berkaitan dengan Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian ini menjadi beban **PIHAK KEDUA** sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Pasal 5

Luaran Penelitian

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban memenuhi Luaran Penelitian yang telah ditetapkan dalam Proposal Penelitian, sesuai dengan Buku Panduan Pelaksanaan Penelitian yang berlaku;
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyebarluaskan hasil Penelitian dengan cara diseminarkan, dipublikasikan dan/atau dipatenkan, kecuali hasil Penelitian yang bersifat rahasia atau alasan lainnya;

- (3) Hak kepemilikan Luaran Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) adalah Universitas Lambung Mangkurat;
- (4) Luaran Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) diserahkan **PIHAK KEDUA** kepada **PIHAK PERTAMA** selambat-lambatnya pada tanggal 10 Nopember 2016 pada jam kerja.

Pasal 6

Monitoring dan Evaluasi Penelitian

- (1) **PIHAK KEDUA** wajib menyampaikan Laporan Kemajuan Pelaksanaan Kegiatan Penelitian kepada **PIHAK PERTAMA** sesuai dengan Buku Panduan Pelaksanaan Penelitian yang berlaku;
- (2) **PIHAK PERTAMA** melakukan Monitoring dan Evaluasi Pelaksanaan Penelitian kepada **PIHAK KEDUA**;
- (3) Ketentuan lebih lanjut mengenai Monitoring dan Evaluasi Penelitian ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 7

Pelaporan Penelitian

- (1) **PIHAK KEDUA** wajib membuat Buku Catatan, Laporan Kemajuan dan Laporan Akhir Pelaksanaan Penelitian;
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyampaikan Laporan Keuangan 100%, 70% dan 30% kepada **PIHAK PERTAMA**;
- (3) Laporan Akhir Hasil Penelitian wajib memenuhi persyaratan sebagai berikut :
 - a) Laporan diketik dengan huruf Times New Roman Font 12, spasi 1,5;
 - b) Bentuk/ukuran kertas kwarto A4, warna Cover sesuai ketentuan;
 - c) Untuk hard copy dijilid Soft Cover Laminating (SCL);
 - d) Dibawah bagian cover depan ditulis :

Dibiayai oleh :
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi
Sesuai Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Tahun 2016
Nomor : 128/SP2H/LT/DRPM/III/2016 tanggal Maret 2016

- (4) Ketentuan lebih lanjut mengenai Laporan Penelitian ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 8
Perubahan Susunan Personalia Penelitian

Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi Pelaksanaan Penelitian dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan dan Pengembangan, Kemenristek Dikti melalui **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 9
Pelanggaran Kode Etik Ilmiah

- (1) Pengusulan dan Pelaksanaan Penelitian harus berdasarkan kode etik ilmiah;
- (2) Apabila di kemudian hari ternyata judul Penelitian sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 ditemukan adanya pelanggaran kode etik ilmiah, maka kegiatan Penelitian tersebut dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana yang telah diterima.

Pasal 10
Pemberian Sanksi

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditentukan, **PIHAK KEDUA** belum memenuhi kewajibannya maka **PIHAK KEDUA** dapat dikenakan sanksi oleh **PIHAK PERTAMA**;
- (2) Sanksi yang dimaksud pada ayat (1) ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 11
Kepemilikan Hasil Penelitian

- (1) Hak Kekayaan Intelektual (HKI) yang dihasilkan dari Pelaksanaan Penelitian menjadi milik Universitas Lambung Mangkurat, diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan;
- (2) Hasil kegiatan Penelitian berupa peralatan dan/atau alat yang dibeli dari kegiatan ini adalah milik Universitas Lambung Mangkurat.

Pasal 12
Penyelesaian Perselisihan

- (1) Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum dengan memilih tempat di Pengadilan Negeri Banjarmasin, sebagai upaya hukum tingkat pertama dan terakhir;
- (2) Hal-hal yang belum diatur dalam Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian ini diatur kemudian hari antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA**.

Pasal 13
Adendum dan Penutup

- (1) Hal-hal yang belum diatur dalam Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian ini diatur kemudian antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** yang akan dituangkan dalam bentuk adendum dan merupakan bagian tak terpisahkan dari surat penugasan ini;
- (2) Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian ini dibuat rangkap 2 (dua) dan bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

PIHAK KEDUA



Dr.-Ing. Yulian Firmana Arifin, ST, MT
NIDN 0019077501



Prof. Dr. Ir. H. M. Arief Soendjoto, M.Sc
NIP. 19600623 198801 1 001

Bidang Unggulan : Lahan Basah

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 445/Teknik Material (Ilmu Bahan)

LAPORAN AKHIR PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI

**Development and Upgrading of Seven Universities in Improving the Quality and Relevance of
Higher Education in Indonesian**



**“PEMANFAATAN FLY ASH, SERAT SERABUT
DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT UNTUK PEMBUATAN DINDING BETON
RINGAN PRACETAK TULANGAN ANYAMAN BAMBUI DENGAN AGREGAT CANGKANG
KELAPA SAWIT SEBAGAI DINDING RUMAH PANGGUNG DILAHAN RAWA”**

TIM PENELITI

Nama Ketua : Dr. -Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T. (0019077501)

Anggota Tim : Dr. Isna Syauqiah, S.T., M.T. (0008066904)

Ach. Kusairi S., S.T., M.T., M.M. (0715047801)

Lailan Ni'mah, S.T., M. Eng. (0019018403)

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

2016

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PEMANFAATAN FLY ASH, SERAT SERABUT DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT UNTUK DINDING BETON RINGAN PRACETAK TULANGAN ANYAMAN BAMBU DENGAN AGREGAT CANGKANG KELAPA SAWIT SEBAGAI DINDING RUMAH PANGGUNG DI LAHAN RAWA

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr. Ing. YULIAN FIRMANA ARIFIN ST, MT
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
NIDN : 0019077501
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Teknik Sipil
Nomor HP : 081251160862
Alamat surel (e-mail) : yulianfirmana@yahoo.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : Dr ISNA SYAUQIAH S.T, M.T
NIDN : 0008066904
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat

Anggota (2)
Nama Lengkap : ACH. KUSAIRI S. M.M.
NIDN : 0715047801
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat

Anggota (3)
Nama Lengkap : LAILAN NI'MAH S.T., M.Eng.
NIDN : 0019018403
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat

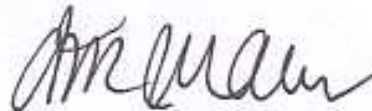
Institusi Mitra (jika ada) : -
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 130.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 320.000.000,00

Mengetahui,
Direktur Executive PIU-IDB



(Ir. Rusliansyah, M.Sc.)
NIP/NIK 196301311991031001

Banjarbaru, 25 - 11 - 2016
Ketua,



(Dr. Ing. YULIAN FIRMANA ARIFIN
ST, MT)
NIP/NIK 197507192000031001

Menyetujui,
Ptt. Ketua Penelitian Unlam



(Prof. Dr. Ir. M. Arief Soendjoto, M.Sc.)
NIP/NIK 196006231988011001

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	iii
RINGKASAN	1
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan yang akan diteliti.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1. Tujuan Tahun Pertama.....	5
1.3.2. Tujuan Tahun Kedua	5
1.3.3. Keutamaan Penelitian	6
1.4. Target Luaran Yang Akan Dicapai.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Beton Ringan.....	7
2.2. Fly Ash	7
2.2.1. Sifat Fisika dan Kimia Abu Terbang (Fly Ash).....	7
2.2.2. Sifat Fisika Abu Terbang Batubara (Fly Ash).....	7
2.3. Serat Alam	8
2.4. Limbah Serat, Cangkang dan Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	8
2.5. Bambu.....	9
2.6. Peta Jalan Penelitian.....	10
2.6.1. Kegiatan Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya.....	10
2.6.2. Penelitian yang akan dilaksanakan	10
2.6.3. Arah penelitian setelah penelitian yang di usulkan selesai	10
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	12

3.1.1. Tempat Penelitian	12
3.1.2. Waktu Penelitian.....	12
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	12
3.2.1. Peralatan Penelitian.....	12
3.2.2. Bahan Penelitian	13
3.3. Metodologi Penelitian.....	13
3.3.1. Tahun Pertama	13
Tahap I. Persiapan Bahan	13
Tahap II. Rencana Campuran Beton Ringan	13
Tahap III. Proses Pembuatan Benda Uji.....	13
Tahap IV. Pengujian.....	13
3.3.2. Tahun Kedua.....	14
3.4. Variabel Penelitian.....	16
3.5. Pengujian Sampel	18
3.5.1. Pengujian Sampel Tahun Pertama	18
3.5.2. Pengujian Sampel Tahun Kedua.....	19
3.6. Diagram Alir Penelitian Multi Tahun (<i>Fishbone</i>).....	20
BAB 4 PELAKSANAAN PENELITIAN	21
4.1. Persiapan Bahan	21
4.2. Hasil Penelitian	26
4.3. Pembahasan	29
4.4. Kegiatan selanjutnya	35
BAB 5. KESIMPULAN	36
BAB V. ANGGARAN PENELITIAN DAN JADWAL PENELITIAN	37
5.1. Anggaran Biaya.....	37
5.2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39

RINGKASAN

Salah satu kearifan lokal Kalimantan Selatan yang sebagian besar wilayahnya berlahan rawa adalah rumah panggung dengan konstruksi dari bangunan ini hampir semuanya terbuat dari kayu, salah satu keistimewaan perumahan dengan model panggung adalah tidak menyebabkan perubahan kontur tanah dan ekosistem sehingga sangat ramah lingkungan, namun demikian penggunaan kayu sebagai struktur bangunan akan memicu penebangan hutan secara berlebihan .

Peluang yang cukup besar untuk menggunakan dinding beton pracetak sebagai pengganti kayu, karena bahan bakunya dari bahan material lokal yang mudah didapat serta ringan. Selain itu, Indonesia merupakan negara kedua terbesar penghasil minyak kelapa sawit setelah Malaysia dengan kapasitas 17,3 ton pertahun (Dirjen perkebunan, 2007) sehingga bahan baku untuk pembuatan dinding pracetak pengganti kayu tersedia cukup banyak.

Untuk hal tersebut dilakukan pengujian dan penelitian berkenaan dengan pembuatan dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan memanfaatkan bahan tambah *fly ash*, serat sabut kelapa sawit dan Tandan kosong kelapa sawit (TKKS), dengan agregat cangkang kelapa sawit sebagai pengganti dinding papan kayu dinding rumah panggung di lahan rawa.

Metodologi penelitian menggunakan design penelitian eksperimen laboratorium, dengan benda uji Benda uji dibuat berdasarkan SNI 2847-2013 balok dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm, adapun uji yang dilakukan adalah meliputi Uji daya serap air dan Uji kuat tekan , sedangkan untuk perencanaan adukan beton ringan di sesuaikan dengan SK SNI T-09-1993-03, tentang Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan dengan Agregat Ringan, dengan penambahan fly ash sebanyak 5% dan 10% dari volume adukan dan penambahan Tandan kosong kelapa sawit dan serat serabut kelapa sawit dengan masing volume fraksi 0,4,6,8,10,dan 12%

Dari pengujian didapat Berat satuan CKS dalam kondisi kering tidak dipadatkan didapat rata 0,52 gram/cm³ Pengujian gradasi Cangkang Kelapa Sawit didapat hasil sebesar 0,4%, nilai daya serap air terendah terjadi pada komposisi 10% berat *fly ash*, terhadap pasir tanpa penambahan serat yaitu sebesar 11, 38% dan tertinggi terdapat pada komposisi 5 % dengan berat fly ash terhadap berat pasir dengan penambahan fraksi SKKS sebanyak 12% yaitu 31,8%. Terdapat hubungan terbalik antara komposisi fly ash dalam campuran dengan daya serap air, hal ini dipengaruhi oleh ukuran partikel *fly ash* lebih kecil dari material lainnya sehingga *fly ash* menutupi rongga antar partikel atau porositas dari benda uji. Nilai Kuat Tekan (*Compressive Strength*) optimum pada beton dengan penambahan SKKS penambahan 8,0 % SKKS dan FA 5% yaitu sebesar 8,48 Mpa Nilai Kuat Tekan (*Compressive Strength*) tertinggi pada beton dengan penambahan pada penambahan 6,0 % TKKS dan FA 5% yaitu sebesar 7,72 Mpa

Kata Kunci: Dinding Beton Ringan, *Fly Ash*, Serat Sabut Kelapa Sawit, Cangkang Kelapa Sawit, TKKS, Bambu.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu kearifan lokal Kalimantan Selatan yang sebagian besar wilayahnya berlahan rawa adalah rumah panggung dengan konstruksi dari bangunan ini hampir semuanya terbuat dari kayu, salah keistimewaan perumahan dengan model panggung adalah tidak menyebabkan perubahan kontur tanah dan ekosistem sehingga sangat ramah lingkungan, namun demikian penggunaan kayu sebagai struktur bangunan akan memicu penebangan hutan secara berlebihan

Dinding adalah elemen struktur yang dominan dalam rumah sehingga banyak memerlukan kayu, Oleh karena itu guna mengurangi pemakaian kayu pada rumah panggung banjar sebaiknya dicari alternatif lain sebagai pengganti kayu dan ringan agar sesuai untuk konstruksi rumah panggung. Sejalan dengan perkembangan teknologi bahan, pemakaian bahan khususnya beton ringan sebagai bahan bangunan bisa menjadi pilihan sebagai alternatif bahan dinding rumah panggung adat banjar pengganti kayu. Hal ini karena keunggulannya, seperti beton mempunyai kesesuaian material struktural dan arsitektur, ekonomis, perawatan yang mudah, tahan panas dan bahan penyusunnya mudah didapat

Beton normal maupun beton ringan memiliki kelebihan pada kuat tekan yang tinggi tetapi lemah terhadap kuat tarik. Untuk itu dalam pemakaiannya diperlukan tulangan dan bahan tambahan lainnya untuk memperbaiki karakteristik beton agar berkualitas. Bahan tambah alternatif untuk meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik belah beton dapat dihasilkan dari hasil alam yang mudah didapat, antara lain adalah Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan Tandan Kosong kelapa sawit (TKKS). Penambahan serat pada adukan beton yang disebar merata dengan acak, akan membuat beton terhindar dari retak-ratak yang terlalu dini. Jenis serat yang dapat memperbaiki sifat kurang baik dari beton menurut laporan ACI Committee 554, 1982 dalam Soroushian dan Bayasi dalam Sudarmoko, 1991 (dalam suparjo 2015), adalah baja (*steel*), plastik (*polypropylene*), kaca (*glass*), karbon (*carbon*) dan serat alamiah (*natural fibers*), seperti ijuk dan serat tumbuh-tumbuhan lainnya juga bisa dipakai.

Peluang yang cukup besar untuk menggunakan dinding beton pracetak sebagai pengganti kayu, karena bahan bakunya dari bahan material lokal yang mudah didapat serta ringan, Indonesia merupakan negara kedua terbesar penghasil

minyak kelapa sawit setelah Malaysia dengan kapasitas 17,3 ton pertahun (Dirjen perkebunan, 2007). Kapasitas ini terus menerus akan meningkat dengan bertambahnya areal penanaman kelapa sawit yang pada tahun 2007 telah mencapai 6,6 juta hektar. Kalimantan Selatan sendiri memiliki potensi pengembangan lahan perkebunan kelapa sawit sampai dengan 580 ribu hektar dan yang telah dimanfaatkan untuk perkebunan kelapa sawit pada tahun 2012 seluas 296 ribu hektar dan diperkirakan terus meningkat pada tahun-tahun berikutnya (Kusairi dkk, 2014).

Produksi CPO yang semakin besar dan luas area yang semakin meningkat akan berbanding lurus dengan jumlah limbah padat yang dihasilkan seperti tandan kosong, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan cangkang biji sawit yang sampai saat ini masih belum dimanfaatkan secara maksimal dan masih banyak terbuang begitu saja. Teknologi hijau atau teknologi ramah lingkungan semakin serius dikembangkan secara terus menerus, menjadikan tantangan yang harus terus diteliti oleh para pakar untuk mendukung kemajuan teknologi ini, salah satunya adalah memanfaatkan cangkang kelapa sawit sebagai agregat beton ringan. Tuntutan teknologi ini disesuaikan juga dengan keadaan alam yang mendukung untuk pemanfaatannya secara langsung.

Penggunaan limbah kelapa sawit (Tandan kosong kelapa sawit (TKKS), Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan Cangkang Kelapa sawit(CKS)) untuk campuran beton ringan adalah uapaya untuk menciptakan bangunan yang ramah lingkungan (*eco-Architecture*) dengan memanfaatkan limbah dari sumber daya alam yang terbarukan, pemakaian limbah kelapa sawit ini dimungkinkan mempunyai berat yang mendekati berat dinding papan katu, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif dinding rumah adat banjar dan dinding rumah panggung daerah rawa yang merupakan kearifan lokal Kalimantan Selatan.

Fly Ash (FA) dihasilkan dari sisa pembakaran batubara pada pembangkit listrik tenaga uap. Produksi *Fly Ash (FA)* menyebabkan polusi lingkungan berupa pencemaran udara dan air tanah, karena pemanfaatannya baru sedikit yaitu kurang lebih 20 sampai 30 %. Oleh karena itu perlu dicari suatu solusi untuk mengatasi masalah tersebut dengan cara memanfaatkan *Fly Ash (FA)* sebagai *raw material* untuk campuran plat *dinding beton ringan*.

Dalam pengembangan dibidang teknik *Fly Ash (FA)* mempunyai sifat superior, diantaranya : kekerasan, kekuatan yang tinggi dan mampu kerja yang baik, sehingga dapat diaplikasikan pada bidang konstruksi, mekanik dan industri kimia (Boccacini dkk, 1995 dalam Nurzal dkk, 2013). Pemanfaatan *Fly Ash (FA)* sebagai bahan tambah juga dapat meningkatkan kualitas *paving block*. Pada komposisi *Fly Ash (FA)* 10 % - 40 %, *paving block* bersifat kedap air agresif

sedang, yaitu tahan terhadap air limbah industri, air payau dan air laut (Zeta Eridani, 2004 Dalam Nurzal dkk 2013)

Bambu dipilih sebagai alternatif bahan tulangan, mengingat tulangan dari baja adalah hasil tambang yang suatu saat dapat habis dan harganya relatif mahal. Serat alam yang dipakai yaitu Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Pemakaian bambu sebagai tulangan merupakan salah satu usaha untuk mencari pengganti baja karena merupakan hasil alam yang mudah didapat dan murah harganya serta dapat dipertanggung jawabkan secara teknis. Bambu dipilih dengan alasan murah, berkekuatan tinggi, dapat diawetkan, serta bambu dengan kualitas yang baik dapat diperoleh pada jangka pendek sekitar umur 3 – 5 tahun, selain itu bambu termasuk bahan yang terbaharui. (Suparjo, 2005)

Berdasarkan hasil penyelidikan yang dilakukan oleh seksi Konstruksi Sub direktorat Bahan Bangunan dan Konstruksi (BBK), Direktorat penyelidikan Masalah Bangunan tentang bambu sebagai bahan bangunan beton (1984), serta penelitian Surjokusumo dan Nugroho (1993), diketahui bahwa bambu dapat digunakan sebagai ulangan beton pengganti baja. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Janssen (1980), Prawirohatmojo (1990), Ghavani (1990), serta Morisco dan Marjono (1996) (dalam Sarjano 2005) yang menyatakan bahwa bambu mempunyai kekuatan tarik yang tinggi, mendekati kekuatan baja struktur. Untuk itulah perlu dilakukan pengujian dan penelitian dengan pembuatan plat dinding beton ringanpracetak tulangan anyaman bambu dengan memanfaatkan bahan tambah *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan Tandan kosong kelapa sawit (TKKS), dengan agregat cangkang kelapa sawit (CKS).

1.2. Permasalahan yang akan diteliti

1. Bagaimana membuat dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit (CKS) yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai *filler* ?
2. Bagaimana komposisi optimum dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit (CKS) yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai *filler* ?

3. Bagaimana karakteristik dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit (CKS) yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai *filler* ?
4. Bagaimana cetakan dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit (CKS) yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai *filler* ?
5. Bagaimana aplikasi dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit (CKS) yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai *filler*, sebagai dinding pada rumah panggung di lahan rawa?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah tujuan jangka pendek (tahun pertama) dan tujuan jangka panjang (tahun kedua).

Tujuan tahun Pertama :

1. Membuat spesimen uji beton ringan dengan agregat cangkang kelapa sawit (CKS) yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai *filler*.
2. Mendapatkan komposisi optimum beton ringan dengan agregat cangkang kelapa sawit (CKS) yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai *filler*.
3. Mengetahui karakteristik beton ringan dengan agregat cangkang kelapa sawit (CKS) yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai *filler*.

Tujuan Tahun kedua

1. Membuat Prototype cetakan dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit (CKS) yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai *filler*.
2. dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit (CKS) yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat

Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai *filler*

3. Pengujian performa dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit (CKS) yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai *filler*.

Keutamaan Penelitian

Urgensi (keutamaan) dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berpotensi mengurangi penggunaan kayu hutan khususnya kayu ulin sebagai material utama bangunan rumah panggung di lahan rawa dengan memanfaatkan limbah kelapa sawit (agregat cangkang kelapa sawit (CKS) yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS)) serta limbah batu bara (*Fly Ash (FA)*) yang selama ini belum termanfaatkan secara maksimal.
2. Berpotensi mengurangi penggunaan tulangan besi sebagai tulangan dinding ringan pracetak dengan memanfaatkan potensi lokal Kalimantan selatan yang terbarukan yaitu bambu.
3. Berpotensi terciptanya dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit sebagai *filler* yang di aplikasikan sebagai pengganti dinding kayu pada rumah panggung di lahan rawa.
4. Berpotensi terciptanya seperangkat teknologi pembuatan dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai *filler* yang di aplikasikan pada rumah panggung di lahan rawa sebagai pengganti dinding papan kayu

1.4. Target Luaran Yang Akan Dicapai

Target luaran yang akan di capai dari penelitian ini adalah :

1. Komposisi optimum dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit yang memanfaatkan *Fly Ash*

(*FA*), Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit sebagai *filler* .

2. Seperangkat teknologi pembuatan dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit sebagai *filler* yang di aplikasikan sebagai dinding rumah panggung di lahan rawa sebagai pengganti dinding papan kayu
3. Prototype cetakan dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit sebagai *filler*.
4. Seminar dan jurnal Internasional

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Beton Ringan

Beton ringan adalah beton yang memiliki berat jenis (density) lebih ringan daripada beton pada umumnya. Beton ringan bisa disebut sebagai beton ringan aerasi (Aerated Lightweight Concrete/ALC) atau sering disebut juga (Autoclaved Aerated Concrete/ AAC) yang mempunyai bahan baku utama terdiri dari pasir silika, kapur, semen, air, ditambah dengan suatu bahan pengembang yang kemudian dirawat dengan tekanan uap air. Tidak seperti beton biasa, berat beton ringan dapat diatur sesuai kebutuhan. Pada umumnya berat beton ringan berkisar antara 600 – 1600 kg/m³. Karena itu keunggulan beton ringan utamanya ada pada berat, sehingga apabila digunakan pada proyek bangunan tinggi (high rise building) dan rumah panggung akan dapat secara signifikan mengurangi berat sendiri bangunan, yang selanjutnya berdampak kepada perhitungan pondasi.

Beton ringan memiliki kelebihan pada kuat tekan yang tinggi tetapi lemah terhadap kuat tarik. Untuk itu dalam pemakaiannya diperlukan tulangan dan bahan tambahan lainnya untuk memperbaiki karakteristik beton agar berkualitas. Bahan tambah alternatif untuk meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik belah beton dapat dihasilkan dari hasil alam yang mudah didapat, antara lain adalah Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan Tandan Kosong kelapa sawit. Penambahan serat pada adukan beton yang disebar merata dengan acak, akan membuat beton terhindar dari retak-ratak yang terlalu dini. Jenis serat yang dapat memperbaiki sifat kurang baik dari beton menurut laporan ACI Committee 554, 1982 dalam Soroushian dan Bayasi dalam Sudarmoko, 1991 (dalam suparjo 2015), adalah baja (*steel*), plastik (*polypropylene*), kaca (*glass*), karbon (*carbon*) dan serat alamiah (*natural fibers*), seperti ijuk dan serat tumbuh-tumbuhan lainnya juga bisa dipakai

2.2. Fly Ash (FA)

Abu terbang batu bara umumnya dibuang di *landfill* atau ditumpuk begitu saja di dalam area industri. Penumpukan abu terbang batu bara ini menimbulkan masalah bagi lingkungan. Berbagai penelitian mengenai pemanfaatan abu terbang batubara sedang dilakukan untuk meningkatkan nilai ekonomisnya serta mengurangi dampak buruknya terhadap lingkungan.. Selain itu, sebenarnya abu terbang batubara memiliki berbagai kegunaan yang amat beragam antara lain :

- 1) Penyusun beton untuk jalan dan bendungan.
- 2) Penimbun lahan bekas pertambangan.
- 3) Recovery magnetik, cenosphere, dan karbon.
- 4) Bahan baku keramik, gelas, batu bata, dan refraktori.
- 5) Bahan penggosok (polisher)
- 6) Filler aspal, plastik, dan kertas.
- 7) Pengganti dan bahan baku semen
- 8) Aditif dalam pengolahan limbah (waste stabilization)
- 9) Konversi menjadi zeolit dan adsorben

2.2.1. Sifat Fisika dan Kimia Abu Terbang (*Fly Ash (FA)*)

Komponen utama dari abu terbang batubara yang berasal dari pembangkit listrik adalah silika (SiO_2), alumina (Al_2O_3), dan besi oksida (Fe_2O_3), sisanya adalah karbon, kalsium, magnesium, dan belerang. Rumus empiris abu terbang batubara adalah : $\text{Si}1.0\text{Al}0.45\text{Ca}0.51\text{Na}0.047\text{Fe}0.039\text{Mg}0.020\text{K}0.013\text{Ti}0.011$

Sifat kimia dari abu terbang batubara dipengaruhi oleh jenis batubara yang dibakar dan teknik penyimpanan serta penanganannya. Pembakaran batubara lignit dan sub-bituminous menghasilkan abu terbang dengan kalsium dan magnesium oksida lebih banyak daripada bituminus. Namun, memiliki kandungan silika, alumina, dan karbon yang lebih sedikit daripada bituminos. Kandungan karbon dalam abu terbang diukur dengan menggunakan *Loss On Ignition Method (LOI)*

2.2.2 Sifat Fisika Abu Terbang Batu Bara (*Fly Ash (FA)*)

Abu terbang memiliki karakteristik yang hampir mirip dengan semen. Sifat fisika dari abu terbang batu bara menurut ACI Manual of Concrete Practice 1993 yaitu : specific gravity 2,2 - 2,8 dan ukuran butiran $1\ \mu\text{m} - 1\ \text{mm}$ (lolos ayakan 200 mesh -75 μm). Sedangkan insur abu terbang yang berbeda terhadap semen adalah komposisi CaO. Pada semen koversional kadar CaO sekitar 50% atau lebih , sedangkan pada abu terbang hanya sekitar 1 - 2%. Daya rekat semen sangat dipengaruhi oleh kadar CaO, hal ini menyebabkan semen dapat cepat mengeras jika dicampur air (pengaruh angka hidrolitas).

Tahun 1989 abu terbang yang dihasilkan dari pembakaran batu bara di seluruh dunia mencapai 440 milliar ton. Sementara tingkat pemamfaatan masih tergolong rendah. Dan abu terbang ini sendiri kalau tidak dimamfaatkan akan menyebabkan pengrusakan pada lingkungan. Karenanya itu pemamfaatan abu terbang batu bara dapat mendatangkan efek ganda pada tindak penyelamatan lingkungan. Penggunaan abu terbang batu bara dapat memangkas dampak negatif yang pengrusakan lingkungan dan

sekaligus mengurangi penggunaan semen portland dalam pembuatan beton khususnya dalam hal ini pembuatan plat dinding beton ringan pracetak

2.3. Serat Alam

Serat diklasifikasikan menjadi dua macam, yaitu serat sintetik dan serat alam. Serat sintetik dibuat di industri dengan dimensi tertentu dan homogen, seperti serat gelas, grafit dan kevlar. Serat sintetik biasanya memiliki kekuatan yang tinggi hingga mencapai 1.800 MPa, namun serat sintetik bersifat kurang ramah lingkungan (Shackelford, 1997) dalam Jasmari (2008). Akibatnya, substitusi penggunaan serat alam sebagai pengganti serat sintetik mulai berkembang di dunia industri untuk mengurangi jumlah limbah serat sintetik. Tumbuhan penghasil serat sering dikenal dengan istilah *bast plant*, seperti kenaf, rosella, flax, jute, rami dan tanaman penghasil serat lainnya. Selain itu, serat alam dapat juga diperoleh dari serat buah (*fruit fiber*), seperti kapok, kapas, buah kelapa sawit (*palm fiber*) serta buah kelapa (*coconut fiber* atau *coir*), dan serat daun (*leaf fiber*) seperti sisal dan nanas (Brouwer, 2000) dalam Jasmari, 2008 dalam kusairi (2015).

Serat alam mempunyai kekuatan berkisar antara 220 MPa (serat buah kelapa) sampai dengan 1500 MPa (serat flax) dan modulus Young antara 6 GPa (serat buah kelapa) sampai dengan 80 GPa (flax), serta massa jenisnya berkisar 1,25 gram/cm³ sampai dengan 1,5 gram/cm³. Sedangkan serat gelas tipe E mempunyai kekuatan 2200 MPa dan modulus Young 73 GPa, serta massa jenis 2,55 gram/cm³, sehingga untuk beberapa serat alam seperti flax, hemp, rami dan sisal mempunyai modulus spesifik yang kompetitif dengan serat gelas (Mueller dan Krobjilowski, 2003) dalam Jasmari, 2008 (dalam kusairi, 2014)

2.4. Limbah Serat, Cangkang dan Tandan Kosong Kelapa Sawit

Kelapa sawit adalah tanaman perkebunan berupa pohon batang yang lurus dari famili *palmae* yang berasal dari pantai barat Afrika yang kemudian menyebar ke Indonesia. Tanaman Tropis ini dikenal sebagai penghasil minyak goreng.

Serat dan cangkang biji kelapa sawit adalah salah satu limbah dari pengolahan kelapa sawit, presentase serat dan cangkang biji kelapa sawit masing-masing adalah 13% dan 5,5% dari Tandan Buah Segar (Darmono, 1992)

Tandan kosong kelapa sawit juga merupakan salah satu produk sampingan kelapa sawit, berupa padatan dari industri pengolahan kelapa sawit. Ketersediaan tandan kosong kelapa sawit cukup signifikan bila ditinjau berdasarkan rata-rata jumlah produksi tandan kosong kelapa sawit terhadap total jumlah tandan buah segar yang diproses. Rata-rata produksi tandan kosong kelapa sawit adalah berkisar 22% hingga

24% dari total berat tandan buah segar yang diproses di pabrik kelapa sawit. (Darnoko, 2002)

Penggunaan tandan kosong kelapa sawit pada umumnya hanya digunakan sebagai kompos karena mampu mengurangi penggunaan pupuk kimia secara signifikan, terutama pupuk kalium. Unsur-unsur yang terkandung dalam kompos tandan kosong cukup lengkap. Di antaranya 1,5% N, 0,3% P, 2,00% K, 0,72% Ca, 0,4% Mg, 50% bahan organik, dan kadar air 45-50%. (Majalah Trubus, Juni 13, 2008)

Tandan kosong kelapa sawit memiliki kandungan lignin sebesar 15,07 % karena sifat utama aromatik dan alifatik lignin maka lignin digunakan sebagai sumber untuk sejumlah bahan kimia yang sekarang berasal dari minyak bumi dan gas alam. (Fengel dan Wegener, 1995). Produk – produk yang berekonomis tinggi yang dapat dihasilkan diantaranya yaitu fenol dan turunannya seperti guaiacol, cathecal, eugenol dan lain sebagainya yang juga memiliki kegunaan seperti fenol. (Kawser, MD and Farid, 2000)

2.5. Bambu

Bambu salah satu sumber alam yang dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan beton dengan menjadikannya tulangan plat dinding beton ringan pengganti tulangan baja .

Bambu biasanya dikenal berbentuk rumpun, namun bambu juga bisa tumbuh sebagai batang soliter atau perdu. Arah pertumbuhan biasanya tegak kadang-kadang memanjat, batangnya mengayu. Tanaman ini dapat mencapai umur panjang dan biasanya mati tanpa berbunga. Batang-batang bambu muncul dari buku-buku rimpang yang menjalar di bawah tanah. Batang-batang yang sudah tua keras dan umumnya berongga, berbentuk silinder memanjang dan terbagi dalam ruas-ruas. Antara ruas yang satu dengan yang lain dihubungkan dengan buku. Pada salah satu sisi buku muncul cabang yang beruas-ruas dan diantaranya dihubungkan oleh buku cabang. Pada buku-buku batang biasanya terdapat mata tunas, demikian juga pada cabang-cabang dan rimpangnya.

Stem, atau disebut batang , adalah bagian di atas tanah dari bambu yang berisi sebagian besar bahan kayu . Batang ini melingkupi sistem percabangan, kelopak, daun, bunga, buah dan bibit. Bentuk batang lurus, berongga dan silinder – yang terdiri dari node dan ruas (internode) yang merupakan bagian antara node. Ada partisi kayu antara dua ruas tetangga , yang memperkuat batang tersebut. Panjang antar - node , jumlah dan bentuk node, diameter batang dan ketebalan batang - dinding sangat bervariasi sesuai dengan jenis bambu yang berbeda .

2.6. Peta Jalan Penelitian

1. Kegiatan Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya adalah :

- a. Pemanfaatan Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) Kelapa dan serat Bendrat untuk Dinding beton ringanPracetak Tulangan Anyaman Bambu dengan Agregat Limbah Batu Apung (Suparjo, 2005)
- b. Studi dasar mengenai beton yang menggunakan agregat buatan yang ringan sebagai agregat kasar. (Wihardi, 2005)
- c. Campuran beton ringan material wall/flooring dengan pemanfaatan limbah kulit kopi, jerami dan fly ash (Ratnaningsih dkk, 2013)
- d. Pengaruh komposisi *Fly Ash (FA)* terhadap daya serap air pada pembuatan paving block (Nurzal dan mahmud, 2013)
- e. Pembuatan papan komposit dari Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan cangkang kelapa sawit dengan matriks limbah *polietilena tereftalat (PET)* dan Lem Tapioka (Arifin, Samlawi dan Ni'mah, 2014)

2. Penelitian yang akan dilaksanakan pada penelitian ini

Tahun 2016

Formulasi komposisi optimum beton ringan dengan agregat cangkang kelapa sawit yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebagai *filler*, sehingga dapat diaplikasikan sebagai pengganti dinding papan kayu pada rumah panggung di lahan rawa.

3. Arah penelitian setelah penelitian yang di usulkan selesai :

Tahun 2017

- Membuat cetakan dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebagai *filler*.
- Membuat dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebagai *filler* yang di aplikasikan pada rumah adat banjar dan rumah panggung di lahan rawa sebagai pengganti dinding papan kayu
- Pengujian performa dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebagai *filler* yang di aplikasikan pada rumah panggung di lahan rawa.

PRODUK		<p>Hasil dan pemanfaatan (2016)</p> <p>1. Karakteristik mekanik Dinding beton ringan pracetak 2. Komposisi Optimum Dinding beton ringan pracetak</p>	<p>1. Publikasi Ilmiah (seminar dan jurnal internasional)</p>	<p>Hasil dan pemanfaatan Penelitian (2017)</p> <p>1. Dinding beton ringanPracetak sebagai pengganti Diding Papan Kayu pada Rumah panggung di lahan rawa 2. Protoype cetakan Dinding Beton Pracetak</p>	<p>1. Aplikasi Dinding beton ringan pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit yang memanfaatkan <i>Fly Ash (FA)</i>, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit sebagai <i>filler</i> pada rumah panggung di lahan rawa 2. Publikasi Ilmiah (seminar dan jurnal internasional)</p>
TEKNOLOGI	pemanfaatan limbah organik untuk beton ringan dan komposit			<p>Proses Penelitian (2017)</p> <p>1. Teknologi Pembuatan Dinding beton ringan pracetak 2. Komposisi Optimum dan karakteristik Dinding beton ringanpracetak 3. Desain Cetakan Dinding Beton Pracetak</p>	<p>1. Membuat cetakan dinding beton ringanpracetak 2. Membuat dinding beton ringan pracetak 3. Pengujian performa.</p>
PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	<p>a. Pemanfaatan Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) Kelapa dan serat Bendrat untuk Dinding beton ringanPracetak Tulangan Anyaman Bambu dengan Agregat Limbah Batu Apung (Suparjo, 2005)</p> <p>b. Studi dasar mengenai beton yang menggunakan agregat buatan yang ringan sebagai agregat kasar. (Wihardi, 2005)</p> <p>c. Karakteristik Campuran beton ringan material wall/flooring dengan pemanfaatan limbah kulit kopi, jerami dan fly ash (Ratnaningsih dkk, 2013)</p> <p>d. Pengaruh komposisi <i>Fly Ash (FA)</i> terhadap daya serap air pada pembuatan paving block (Nurzal dan mahmud, 2013)</p> <p>e. Pembuatan dinding beton ringandari Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan cangkang kelapa sawit dengan matriks limbah <i>polietilena tereftalat (PET)</i> dan Lem Tapioka (Arifin, Kusairi dan Ni'mah, 2014)</p>	<p>Proses Penelitian (2016)</p> <p>Pemanfaatkan <i>Fly Ash (FA)</i>, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa untuk pembuatan dinding beton ringanpracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit pada rumah panggung di lahan rawa</p>	<p>1. Mengetahui karakteristik mekanik. 2. Mendapatkan komposisi optimum</p>		
TAHUN KEGIATAN	PENELITIAN TERDAHULU (2005-2014)	USULAN PENELITIAN 2016	TUJUAN 2016	USULAN PEN.2017	TUJUAN 2017

Gambar 2.1. Peta Jalan Penelitian

BAB 3.

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

2.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di :

1. Laboratorium Struktur dan Material Prodi. Teknik Sipil FT. Unlam
2. Laboratorium Material dan Fisika Prodi. Teknik Mesin FT. Unlam
3. Laboratorium Operasi Prodi. Teknik Kimia FT. Unlam
4. Laboratorium Pengujian Material Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang

2.1.2 Waktu Penelitian

Penelitian Tahun pertama dilaksanakan selama 10 (sepuluh) bulan, di mulai pada bulan Maret sampai dengan bulan Desember 2016. Sedangkan Penelitian tahun kedua dilaksanakan selama 10 (sepuluh) bulan, di mulai pada bulan Maret sampai dengan bulan Desember 2017.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1. Peralatan Penelitian

Alat yang digunakan adalah satu set alat uji bahan antara lain :

- a. Timbangan Digital,
- b. kerucut konus dan batang penumbuk,
- c. mesin Los Angeles,
- d. saringan getar,
- e. mesin aduk beton,
- f. Oven
- g. Gerinda Tangan
- h. mesin uji tekan beton, dan :
- i. satu set uji lentur

3.2.2. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan;

- a. Semen Portland type I ,
- b. *Fly Ash (FA)*,
Fly ash yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah pembakaran batu bara di PLTU PT. Wijaya Banjarmasin Kalimantan Selatan
- c. Cangkang, sabut dan tandang kosong kelapa sawit .
Limbah kelapa sawit yang digunakan adalah limbah kelapa sawit dari Pabrik pengolahan kelapa sawit PT. Perkebunan Nusantara XIII Kebun Pelaihari Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan.
- d. Air sumur dari Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Lambut Mangkurat di Banjarbaru, dan ;
- e. Bambu *Tali* diambil dari Kabupaten Banjar Kalimantan selatan

3.3. Metodologi Penelitian

3.3.1. Tahun pertama

Metodologi penelitian menggunakan design penelitian eksperimen laboratorium. Tahapan penelitiannya dibagi menjadi empat tahap sebagai berikut :

Tahap I . Persiapan bahan

Dalam tahap ini dilakukan penyiapan bahan dan alat yang akan digunakan dalam penelitian, dan dibagi dalam beberapa pekerjaan, yaitu :

- Pemeriksaan cangkang kelapa sawit, meliputi : Pengukuran Berat satuan, Penghitungan Distribusi Ukuran CKS
- Pemeriksaan degradasi agregat cangkang kelapa sawit dengan mesin Los Angeles.

Tahap II. Rencana campuran beton ringan

Perencanaan adukan beton ringan dilakukan berdasarkan pedoman Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan dengan Agregat Ringan, yaitu SK SNI T-09-1993-03.

Tahap III. Proses pembuatan benda uji

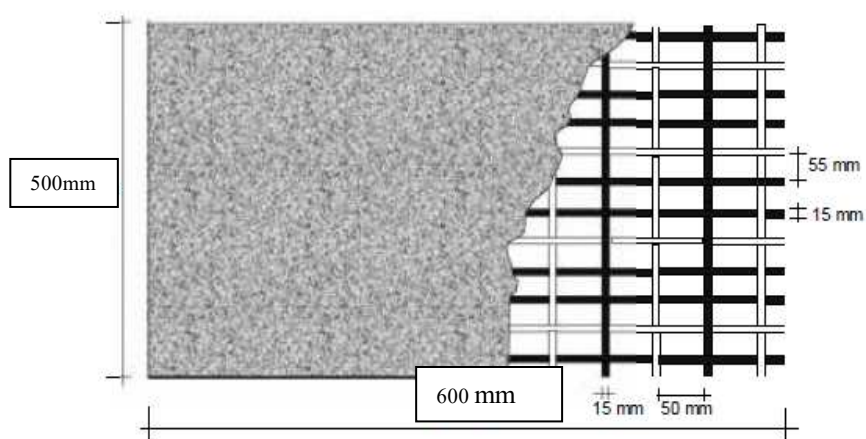
Benda uji dibuat berdasarkan SNI 2847-2013 berbentuk balok dengan ukuran 15 mm x 15 mm x 15 mm.

Tahap IV. Pengujian

Tahapan terakhir adalah Uji Kuat Tekan (*Compressive Strength*) dari produk yang dihasilkan, serta analisis data untuk menghasilkan komposisi optimum beton ringan dengan agregat cangkang kelapa sawit yang memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebagai *filler* yang di aplikasikan pada rumah adat banjar dan rumah panggung di lahan rawa.

3.3.2. Tahun kedua

Hasil pengujian yang paling optimum dari tahun pertama, dibuat sebagai formula. Selanjutnya membuat cetakan beton ringan berupa plat dinding pracetak untuk menghasilkan produk berupa panel-panel plat dinding pracetak beton ringan, diassambling untuk menghasilkan dinding *knockdown*, dan dilakukan uji performanya dengan uji banding. Plat dinding pracetak dengan ukuran 1500 mm x 500 mm dengan ketebalan 30 mm, 40 mm dan 50 mm bertulangan anyaman bambu ukuran 15 mm x 3 mm seperti pada Gambar 3.1



Gambar 3.1. Plat Dinding Pracetak Tulangan anyaman bambu

3.4. Variabel Penelitian

Balok benda uji dibuat berdasarkan mix design dengan tujuan mendapatkan komposisi campuran dinding beton ringan agar didapat kuat tekan yang sesuai dan daya serap air yang rendah mix desain berdasarkan SK SNI T-09-1993-03, selanjutnya di buat benda uji berdasarkan standard SNI 2847-2013 Langkah yang dilakukan dalam mix design ini meliputi proporsi setiap campuran dengan komposisi material semen : pasir : *Fly Ash (FA)*: cangkang kelapa sawit (CKS) : Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) Kelapa Sawit (SSKS) dan Tandan Kosong Kelapa sawit (TKKS) sebagai filler dengan komposisi campuran adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1. Proporsi Campuran dengan *filler* SSKS dalam Vol. Adukan 1 m³

Kode Campuran	Semen (kg)	Air (Ltr)	CKS (Kg)	Pasir (Kg)	<i>Fly Ash (FA)</i> (Kg)	SSKS (%)	Ket	
SSKS 1-0	365	244	580	303,05	15,95	0	Masing-masing perlakuan di buat 5 benda uji	
SSKS 1-1						4		
SSKS 1-2						6		
SSKS 1-3						8		
SSKS 1-4						10		
SSKS 1-5						12		
SSKS 2-0				287.10	31,90			0
SSKS 2-1								4
SSKS 2-2								6
SSKS 2-3								8
SSKS 2-4								10
SSKS 2-5								12

Tabel 3.2. Proporsi Campuran dengan *filler* TKKS

Kode Campuran	Semen (kg)	Air (Ltr)	CKS (Kg)	Pasir (Kg)	<i>Fly Ash (FA)</i> (Kg)	TKKS (%)	Ket	
TKKS 1-0	365	244	580	303,05	15,95	0	Masing-masing perlakuan di buat 5 benda uji	
TKKS 1-1						4		
TKKS 1-2						6		
TKKS 1-3						8		
TKKS 1-4						10		
TKKS 1-5						12		
TKKS 2-0				287.10	31,90			0
TKKS 2-1								4
TKKS 2-2								6
TKKS 2-3								8
TKKS 2-4								10
TKKS 2-5								12

Berdasarkan volume fraksi *Fly Ash (FA)* dan serat tertentu yang maksimum kemudian dibuat beda uji pelat seperti pada Gambar 1, berukuran 1500 mm x 500 mm dibuat dengan variasi ketebalan pelat 3 cm, 4 cm, dan 5 cm.

3.5. Pengujian Sampel

3.5.1. Pengujian Sampel Tahun Pertama

Pengujian sampel yang dilakukan untuk tahun pertama dalam penelitian ini meliputi :

- Uji Berat Satuan

Uji Berat satuan beton dimaksudkan untuk mengetahui apakah komposisi beton yang direncanakan memenuhi kriteria yang dipersyaratkan sebagai beton ringan, beton ringan mempunyai kriteria berat antara 0,6-1,6 g/cm³.

Uji Berat Satuan didapat dengan membagi berat absolut benda uji di bagi dengan volume benda uji.

- Uji daya serap air;

Daya serap air adalah ukuran kemampuan suatu beton berpori (*reservoir*) untuk mengalirkan fluida permeabilitas berpengaruh terhadap besarnya kemampuan produksi (laju alir) pada sumur-sumur penghasilnya. Hubungan interbilas dengan laju alir di suatu sistem media berpori, pertama kali dikemukakan oleh Darcy, dengan rumus:

a. Berat Basah (A)

Paving direndam dalam keadaan bersih selama ±24 jam, kemudian diangkat dari air dan air sisanya dibiarkan menetes ± 1 menit, lalu Benda Uji diseka permukaan dengan kain untuk menghilangkan kelebihan air masih tertinggal.

b. Berat Kering (B)

Setelah itu Benda Uji dikeringkan dalam dapur pengeringan pada suhu ± 105°C sampai beratnya 2 kali penimbangan tidak berselisih lebih dari 0,2% dari penimbangan yang terdahulu (B) Selisih penimbangan (A) dan (B) adalah jumlah penyerapan air dan harus dihitung berdasarkan persen berat. Sehingga penyerapan air dihitung berdasarkan :

$$\text{Penyerapan Air} = \frac{(A - B)}{B} \times 100\%$$

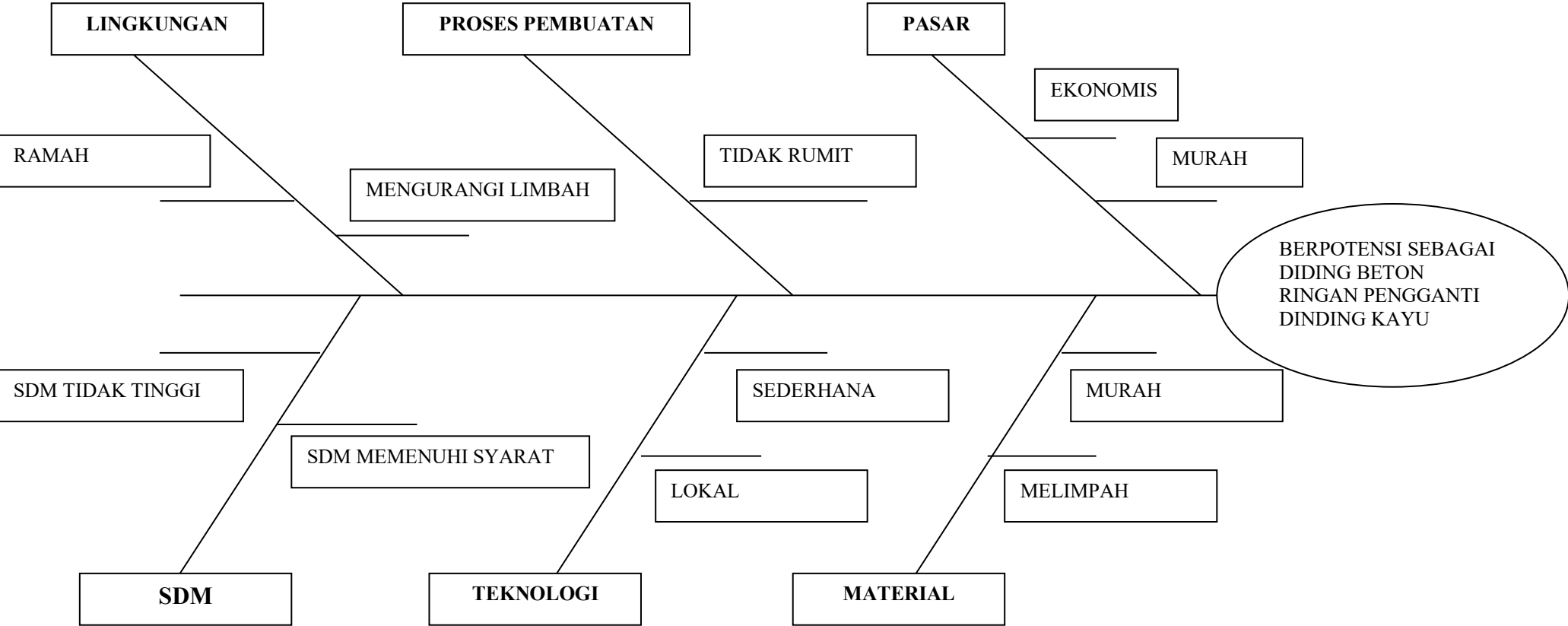
- Uji kuat tekan

Pengujian kuat tekan beton berupa uji tekan balok dibuat berdasarkan SNI 2847-2013 pada saat beda uji berumur 28 hari.

3.5.2. Pengujian Sampel Tahun Kedua

Pengujian sampel yang dilakukan untuk tahun kedua adalah Uji Lentur yang dimaksudkan untuk mengetahui performa beton ringan plat dinding pracetak tulangan anyaman bambu dengan agregat cangkang kelapa sawit dengan memanfaatkan *Fly Ash (FA)*, Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai *filler* yang di aplikasikan sebagai dinding rumah panggung di lahan rawa

3.6. Diagram Alir Penelitian multi tahun (Fishbone)



BAB 4.

PELAKSANAAN PENELITIAN

4.1. Persiapan Bahan

Penelitian dilakukan di Laboratorium Struktur, Laboratorium Fisika dan Material Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat dengan tujuan untuk mendapatkan komposisi campuran dinding beton ringan yang optimum agar didapat kuat tekan yang sesuai dan daya serap air yang rendah.

4.1.1. Agregat Cangkang Kelapa Sawit (CKS)

a. Berat Satuan CKS

Hasil pengukuran berat satuan disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Berat Satuan CKS

No.	Berat CKS (gr)	Volume Bohler (cm ³)	Berat Satuan (gr/cm ³)
1	4,960	9,423	0,526
2	4,963	9,423	0,526
3	4,961	9,423	0,526
4	4,960	9,423	0,526
5	4,960	9,423	0,526
		Rata-Rata	0,526

Berat satuan CKS dalam kondisi kering tidak dipadatkan didapat nilai rerata sebesar 0,52 gram/cm³



Gambar 4.1. Pengukuran Berat Satuan CKS

b. Pengukuran Distribusi Ukuran CKS

Hasil Pengukuran Distribusi Ukuran CKS disajikan pada tabel 4.2.

Tabel. 4.2. Distribusi Ukuran CKS

Lubang Ayakan (mm)	Berat Tertinggal (gr)	Prosentase (%)
12,5	80	8
9,5	420	42
4,75	360	36
< 4,75	140	14
Total Berat Benda Uji 1000 gr		



Gambar 4.2. Pungukuran Distribusi Ukuran CKS

c. Pengujian Gradasi

Pengujian gradasi Cangkang Kelapa Sawit pada puran ke 500 didapat hasil sebesar 0,4%



Gambar 4.3. Pengujian Gradasi CKS

4.1.2. Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Bahan baku Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) di peroleh dari PT. Perkebunan Nusantara XIII Kebun Pelaihari Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan, TKKS dipotong menggunakan gerinda tangan dan parang dengan ukuran panjang 50 mm kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60⁰C selama 6 jam.



Gambar 4.4. Pretreatment TKKS

4.1.3. Serat Serabut Kelapa Sawit

Bahan baku Serabut (*Fiber*) Kelapa Sawit (SSKS) di peroleh dari PT. Perkebunan Nusantara XIII Kebun Pelaihari Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan, yang masih basah di jemur dan dipisahkan dengan bahan pengotor sehingga diperoleh SSKS yang bersih kemudian dipotong dengan ukuran panjang 50 mm, selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 60⁰C selama 3 jam



Gambar 4.5. Pretreatment SSKS

4.1.4. Fly Ash

Fly ash diperoleh dari sisa pembakaran batu bara di PLTU PT. Wijaya Banjarmasin Kalimantan Selatan, fly ash di ayak sehingga lolos ayakan 200 mesh, kemudian dikeringkan di oven dengan suhu 60°C selama 3 jam



Gambar 4.6. Fly Ash

4.1.5. Campuran Adukan Beton Ringan

Adukan beton ringan dilakukan berdasarkan pedoman Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan dengan Agregat Ringan, Standard tahun 1991, yaitu SK SNI T-09-1993-03 didapat komposisi campuran sebagai Tabel 3.1

4.1.6. Pembuatan Benda Uji

Benda uji dibuat berdasarkan SNI 2847-2013 berbentuk balok dengan ukuran 15 mm x 15 mm x 15 mm.





Gambar 4.7. Benda Uji

4.2. Hasil dan Pembahasan

4.2.1. Uji Berat Satuan

Uji Berat Satuan Beton disajikan dalam tabel 4.3. berikut :

Tabel 4.3. Data Hasil Uji Berat Satuan

Kode Benda Uji	Berat Satuan (gr/cm ³)
SSKS 1-0	1,807407
SSKS 1-1	1,748148
SSKS 1-2	1,6
SSKS 1-3	1,468148
SSKS 1-4	1,407407
SSKS 1-5	1,303704
SSKS 2-0	1,822222
SSKS 2-1	1,733333
SSKS 2-2	1,540741
SSKS 2-3	1,505185
SSKS 2-4	1,362963
SSKS 2-5	1,282963
TKKS 1-0	1,872593
TKKS 1-1	1,807407
TKKS 1-2	1,780741
TKKS 1-3	1,718519
TKKS 1-4	1,626667
TKKS 1-5	1,57037
TKKS 2-0	1,801481
TKKS 2-1	1,659259
TKKS 2-2	1,644444
TKKS 2-3	1,626667
TKKS 2-4	1,585185
TKKS 2-5	1,522963

4.2.2. Uji Daya Serap Air

Hasil Uji Daya serap Air disajikan dalam Tabel 4.4. berikut :

Tabel 4.4. Data Hasil Uji Daya Serap Air

Kode Benda Uji	Rerata Berat Rendam 24 Jam	Rerata Berat Kering Absolut	Rerata Daya Serap Air (%)
SSKS 1-0	6900	6100	13,1148
SSKS 1-1	6800	5900	15,2542
SSKS 1-2	6700	5400	24,0741
SSKS 1-3	6200	4955	25,1261
SSKS 1-4	6100	4750	28,4211
SSKS 1-5	5800	4400	31,8182
SSKS 2-0	6850	6150	11,3821
SSKS 2-1	6800	5850	16,2393
SSKS 2-2	6300	5200	21,1539
SSKS 2-3	6250	5080	23,0315
SSKS 2-4	5900	4600	28,2609
SSKS 2-5	5600	4330	29,3303
TKKS 1-0	7100	6320	12,3418
TKKS 1-1	6900	6100	13,1148
TKKS 1-2	6910	6010	14,975
TKKS 1-3	7000	5800	20,6897
TKKS 1-4	6700	5490	22,0401
TKKS 1-5	6500	5300	22,6415
TKKS 2-0	6800	6080	11,84211
TKKS 2-1	6500	5600	16,0714
TKKS 2-2	6500	5550	17,1171
TKKS 2-3	6440	5490	17,3042
TKKS 2-4	6450	5350	20,5608
TKKS 2-5	6400	5140	24,5136



Gambar 4.8. Uji Berat satuan dan Uji Kadar Air

4.2.3. Uji Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan beton berupa uji tekan balok berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm, benda uji dan pengujian kuat tekan berdasarkan SNI 2847-2013, pengujian dilakukan pada waktu benda uji berumur 28 hari

Adapun hasil Uji Kuat tekan disajikan dalam Tabel 4.5. berikut :

Tabel 4.5. Hasil Uji Kuat Tekan (*Compressive Strength*)

Kode Benda Uji	Kuat tekan (Mpa)
SSKS 1-0	5,98
SSKS 1-1	6,71
SSKS 1-2	7,59
SSKS 1-3	8,48
SSKS 1-4	7,45
SSKS 1-5	6,72
SSKS 2-0	5,41
SSKS 2-1	6,19
SSKS 2-2	6,26
SSKS 2-3	6,55
SSKS 2-4	6,3
SSKS 2-5	6,05
TKKS 1-0	5,61
TKKS 1-1	6,23
TKKS 1-2	7,72
TKKS 1-3	7,01

TKKS 1-4	6,21
TKKS 1-5	6,1
TKKS 2-0	5,01
TKKS 2-1	5,12
TKKS 2-2	5,8
TKKS 2-3	6,21
TKKS 2-4	6,13
TKKS 2-5	5,49



Gambar 4.9. Uji Kuat Tekan

4.3. Pembahasan

4.3.1. Agregat Cangkang Kelapa sawit

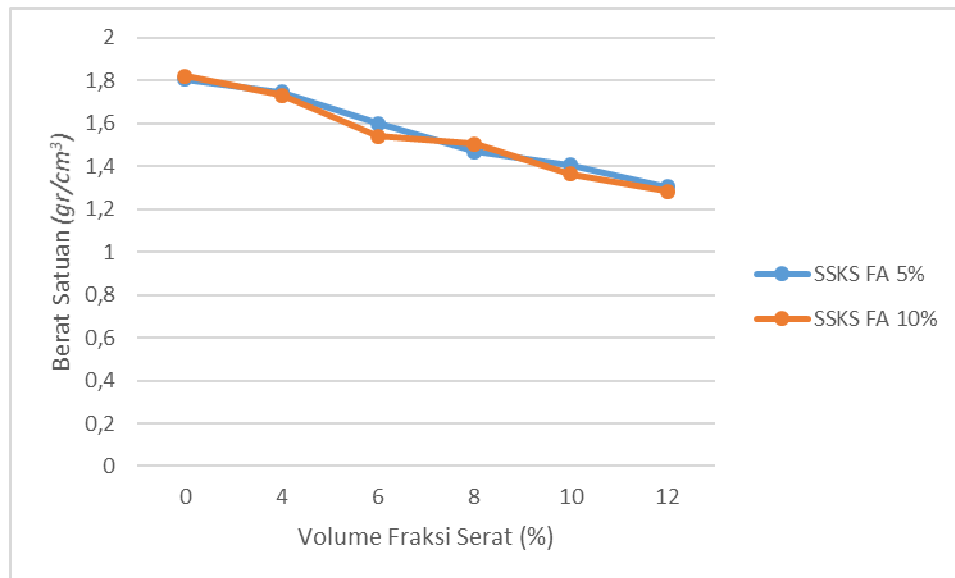
Dari pengujian Berat satuan CKS dalam kondisi kering tidak dipadatkan hasil rata-rata sebesar $0,52 \text{ gram/cm}^3$ dan Uji degradasi pada putaran ke 500 agregat cangkang kelapa sawit didapat hasil 0,4%.

Menurut Tjokrodinoljo (1996) bahwa agregat dengan berat satuan kurang dari $2,0 \text{ gram/cm}^3$ tergolong agregat ringan untuk non-struktur. Sedangkan agregat dengan nilai uji keausan kurang dari 50% pada putaran ke 500 maka menurut Tjokrodinoljo (1996) maka cangkang kelapa sawit dapat digunakan untuk membuat beton dengan kuat tekan sampai 10 Mpa yaitu beton Kuat Kelas I.

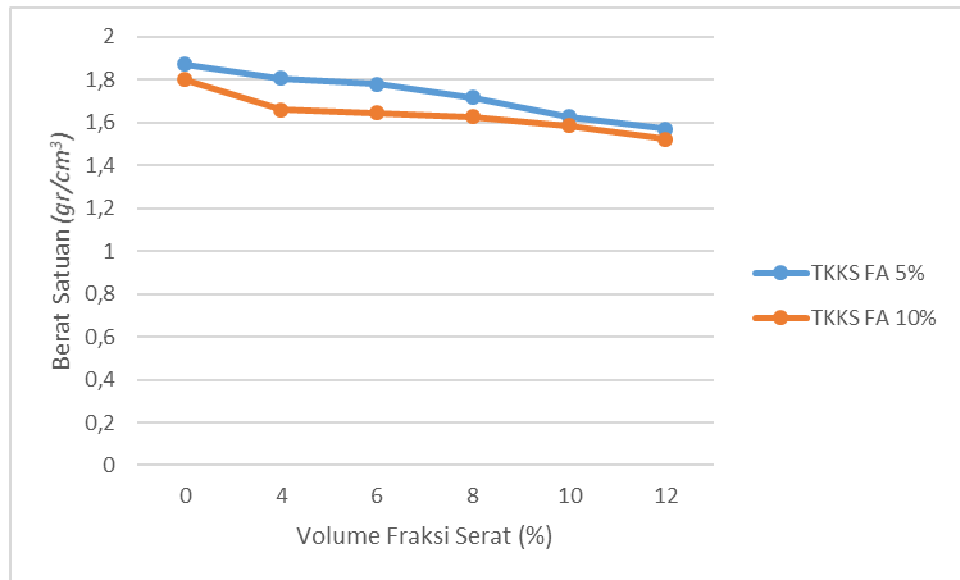
4.3.2. Uji Berat Satuan

Hasil Uji Berat Satuan beton dengan agregat cangkang kelapa sawit (CKS) yang memanfaatkan Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai *filler* (dalam % Volume) serta penambahan FA (dalam % berat terhadap berat pasir) disajikan dalam Gambar 4.1 dan gambar 4.2 . Berat satuan beton dengan penambahan SKKS dan FA 5% berkisar antara 1,03 – 1,80 gr/cm³ sedangkan untuk FA 10% berkisar antara 1,28 – 1,82 gr/cm³. Berat Satuan Beton Berat satuan beton dengan penambahan TKKS dan FA 5% berkisar antara 1,57 – 1,87 gr/cm³ sedangkan untuk FA 10% berkisar antara 1,52 – 1,80 gr/cm³.

Berat satuan beton yang memanfaatkan SSKS dan TKKS sebagai *filler* serta penambahan FA 5% dan 10% mempunyai kecenderungan menurun seiring dengan pertambahan volume SKKS dan TKKS, semua komposisi beton dengan agregat CKS dan pemanfaatan SSKS dan TKKS sebagai *filler* serta penambahan FA 5% dan FA 10% memenuhi kriteria berat satuan sebagai beton ringan yaitu 0,6 – 16 kg/ cm³.



Gambar 4.1. Grafik Hubungan antara Volume SSKS dengan Berat Satuan

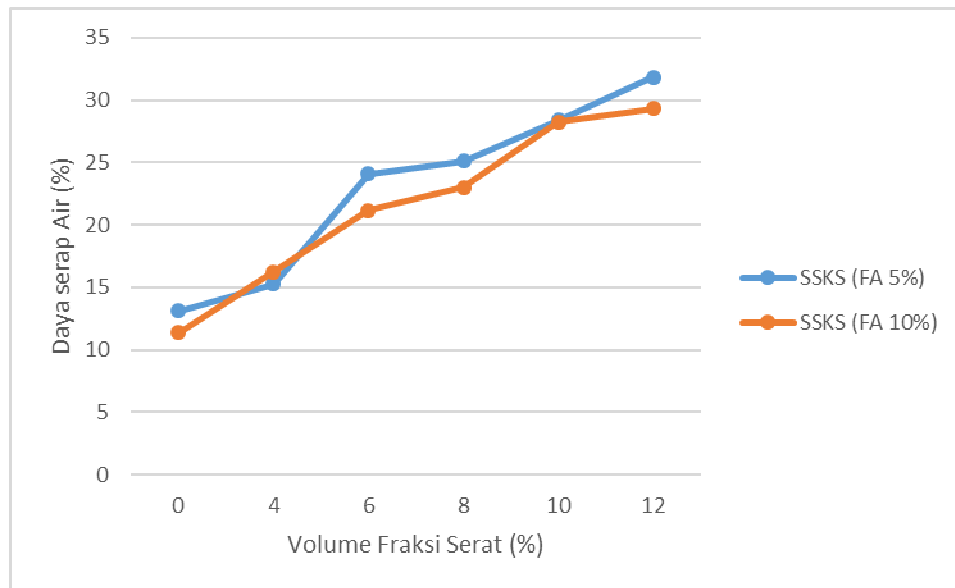


Gambar 4.2. Grafik Hubungan antara Volume TKKS dengan Berat Satuan

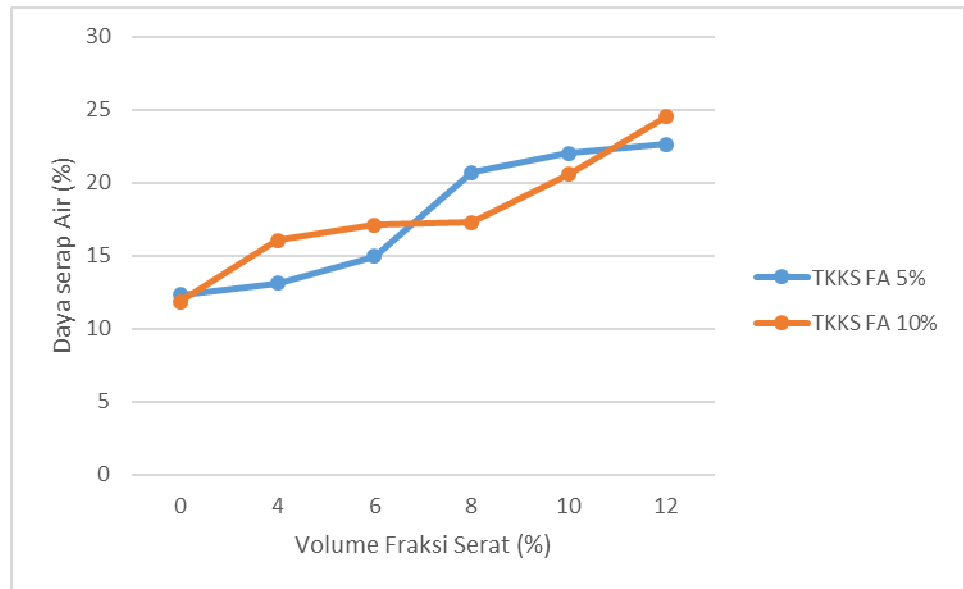
4.3.3. Uji Daya Serap Air

Hasil Uji Daya Serap Air disajikan pada gambar 4.3 dan Gambar 4.4.

Berikut .:



Gambar 4.3. Hubungan antara Penambahan Fly Ash, Fraksi Volume SSKS dan Daya serap Air



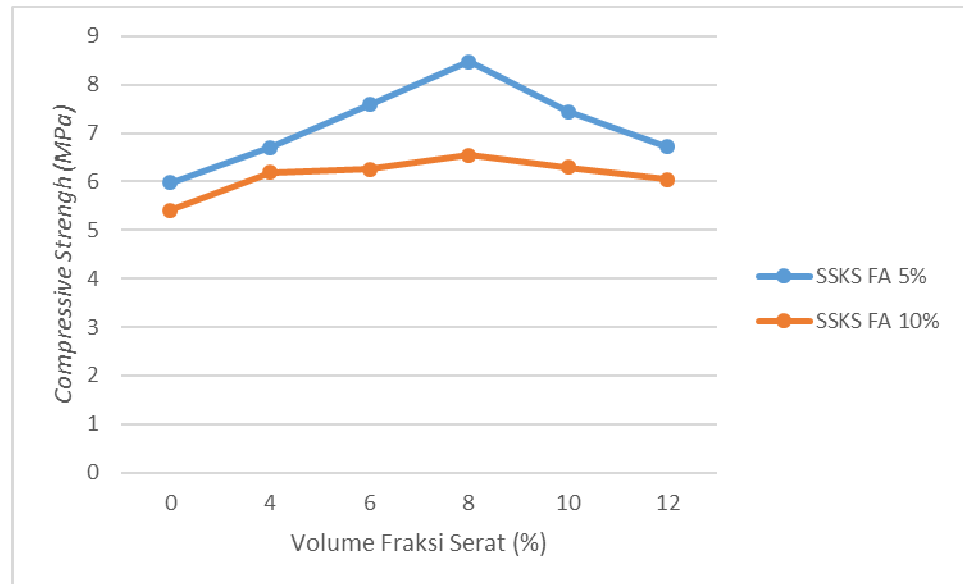
Gambar 4.4. Hubungan antara Penambahan Fly Ash, Fraksi Volume TKKS dan Daya serap Air

Dari Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 diperoleh daya serap air beton dengan penambahan SKKS dan FA 5% berkisar antara 13,11-31,8%. sedangkan untuk FA 10% berkisar antara 11,38%-29,3%. Daya serap air beton dengan penambahan TKKS dan FA 5% berkisar antara 12,34-22,64 % sedangkan untuk FA 10% berkisar antara 11,84-24,513%.

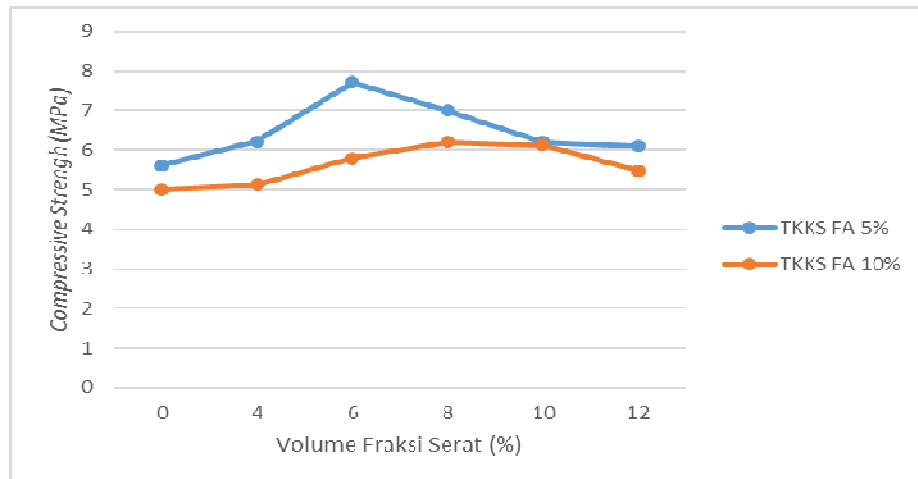
Daya serap air dengan komposisi penambahan serat SSKS dan TKKS mempunyai kecenderungan naik seiring dengan pertambahan volume SSKS dan TKKS, sedangkan penambahan FA mempunyai kecenderungan turun, hal ini dipengaruhi oleh ukuran partikel *Fly Ash (FA)* lebih kecil dari material lainnya sehingga *Fly Ash (FA)* menutupi rongga antar partikel atau porositas dari benda uji. Hasil pengujian menguatkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurzal dan Joni mahmud tahun 2013 yang menyatakan bahwa komposisi 0 % berat *Fly Ash (FA)* mempunyai daya serap air paling tinggi, jika dibandingkan dengan komposisi campuran *Fly Ash (FA)* lainnya dan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Zeta Eridani tahun 2004 yang menyatakan bahwa pada komposisi *Fly Ash (FA)* 10 % - 40 % *paving block* bersifat kedap air agresif sedang, yaitu tahan terhadap air limbah industri, air payau dan air laut.

4.3.4. Uji Kuat Tekan

Komposisi Balok beton yang akan diuji terbuat dari campuran semen, pasir, *Fly Ash*, agregat Cangkang Kelapa Sawit (CKS), air, Tandan kosong Kelapa sawit (TKKS) dan serat serabut kelapa sawit (SSKS). Adukan beton ringan dilakukan berdasarkan pedoman Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan dengan Agregat Ringan Standard tahun 1991, yaitu SK SNI T-09-1993-03 didapat komposisi campuran sebagai sebagai diperoleh komposisi campuran dalam 1 m³ beton adalah, 244 liter air, 365 kg semen, dengan variasi pemakaian pasir 303,05 kg dengan 15, 95 Kg Fly ash, dan 289,10 kg pasir dengan 31,90 kg Fly Ash serta 58 kg Cangkang Kelapa sawit (CKS) dengan prosentase serat adalah 0%, 4%,6%,8%,10% dan 12%. Hasil uji tekan silider disajikan pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6.



Gambar 4.5. Grafik Hubungan antara Penambahan Fly Ash, Fraksi Volume SSKS dan Nilai Uji Kuat Tekan



Gambar 4.6. Grafik Hubungan antara Penambahan Fly Ash, Fraksi Volume TKKS dan Nilai Uji Kuat Tekan

Gambar 4.5 dan 4.6 menggambarkan Nilai Uji Tekan (*Compressive Strength*) beton dengan penambahan SKKS dan FA 5% berkisar antara 5,98-8,48 Mpa, nilai tertinggi pada penambahan 8% SSKS yaitu sebesar 8,48 Mpa. Sedangkan untuk FA 10% berkisar antara 5,41-6,55 Mpa dengan nilai tertinggi pada penambahan 8% SSKS.

Kecendurengan yang sama dari hasil pengujian Kuat Tekan dengan penambahan TKKS dan FA 5% didapat nilai uji tekan berkisar antara 5,61-7,72 Mpa dengan nilai tertinggi pada penambahan 6% TKKS yaitu sebesar 7,72 MPa sedangkan untuk FA 10% berkisar antara 5,01-6,21 Mpa dengan nilai tertinggi pada penambahan 8% TKKS yaitu 6,21 Mpa. Hal ini dimungkinkan penambahan serat yang semakin tinggi prosentasenya menyebabkan ikatan yang kurang baik antara semen, air, agregat dan serat itu sendiri, hasil ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nuria Gurning dkk. (2013) yang menyatakan bahwa penambahan serat TKKS hingga 10% dalam volume adukan beton dapat meningkatkan nilai uji kuat tekan dengan nilai terbaik pada penambahan serat 6%.

Penambahan fly ash 5% dari volume pasir dapat menghasilkan nilai uji kekuatan tekan sampai 8,84 Mpa dengan variasi SSKS dan 7,72 Mpa untuk variasi TKKS, dihasilkan nilai uji tekan lebih tinggi di bandingkan dengan hasil pengujian yang dilakukan Nuria Gurning dkk (2013) dengan komposisi tanpa penambahan fly ash, dimana hasil terbaiknya adalah 5% Mpa.

BAB V.

KESIMPULAN

1. Beton dengan agregat CKS dan penambahan SKKS, TKKS serta FA menghasilkan berat satuan yang memenuhi kriteria sebagai beton ringan yaitu $0,6 - 16 \text{ kg/ cm}^3$.
2. Nilai Uji Daya Serap Air terbaik (terendah) terjadi pada penambahan FA 10% tanpa penambahan SSKS dan TKKS yaitu sebesar 11,38% dan tertinggi terdapat pada penambahan FA 5% dengan penambahan 12% SSKS yaitu sebesar 29,33%, nilai tersebut memenuhi nilai Daya serap Air antara 10% - 40% sehingga bersifat kedap air agresif sedang, yaitu tahan terhadap air limbah industri, air payau dan air laut.
3. Nilai Kuat Tekan (*Compressive Strength*) optimum pada beton dengan penambahan SKKS dan FA 5%, didapat pada penambahan 8,0% SSKS yaitu sebesar 8,48 Mpa, sedangkan Kuat Tekan optimum pada beton penambahan SKKS dan FA 10%, didapat pada penambahan 8,0% SSKS yaitu sebesar 6,55 Mpa
4. Nilai Kuat Tekan (*Compressive Strength*) tertinggi pada beton dengan penambahan TKKS dan FA 5%, didapat pada penambahan 6,0% TKKS yaitu sebesar 7,72 Mpa, sedangkan Kuat Tekan tertinggi pada beton penambahan TKKS dan FA 10%, didapat pada penambahan 8,0% TKKS yaitu sebesar 6,21 Mp

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1991, SK SNI T-09-1993-03, *Tata Cara Pembuatan Beton Campuran Beton Ringan dengan Agregat Ringan*, Departemen Pekerjaan Umum RI, yayasan LPMB, Bandung.
- Arifin, Y.F., Kusairi, A.S., & Ni'mah, L., 2015, *Pembuatan Partikel Komposit dari Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan Cangkang Kelapa Sawit dengan Matriks Limbah Polietilena Tereftalat (PET) dan Lem Tapioka*, Laporan Hasil Penelitian Hibah BOPTN Kemendikbud.
- Daulay, S.H., 2010, *Penggunaan Serat Alami Limbah Ampas Tebu (bagasse) PTPN II Sei Semayang dan Perekat Abu Terbang Batubara PLTU Sibolga (Fly Ash (FA)) Substitusi Semen pada Pembuatan Genteng*, Tesis, Program Pascasarjana, FMIPA, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Kumar, S., dan Dobriyal, P.B., 1990, *Preservative Treatment of Bamboo for Structur Uses*, In rao, I.V.R., Gnanaharan, R. & Shastry, C.B., *Bamboos Current Research*, The Kerala Forest Research.
- S., A. K., & Ni'mah, L. (2015). *Utilization Fibers and Palm Kernel Shells and Tapioca Adhesive as Matrix in the Manufacture of Composite Boards as an Alternative Raw Material in Furniture Industry*. International Journal of ChemTech Research. Vol.8 No. 4. p1645-1655.
- Novitrie, Nora Amelia, 2010, *Pabrik Phenol dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Proses Pirolisis*, Program Studi D3 Teknik Kimia FTI-ITS, Surabaya.
- Nurzal dan Mahmud, J., 2013, *Pengaruh Komposisi Fly Ash (FA) terhadap Daya Serap Air pada Pembuatan Paving Block*, Jurnal Teknik Mesin, Vol.3, No.2, Hal: 41-48.
- Ratnaningsih, 2013, *Campuran beton ringan material wall/flooring dengan pemanfaatan limbah kulit kopi, jerami dan Fly Ash (FA)*, Simposium Nasional Rapi XII-2013 FT. UMS
- Rumanto, 2014, *Pengaruh Penggunaan Bambu sebagai Agregat Kasar terhadap Sifat Mekanik Beton Ringan*, Tugas Akhir, Bidang Studi Struktur, Deoartemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Unversitas Sumatera Utara, Medan.
- Schneider, S.J. Jr. 1991. "Ceramic and Glasses: Engineered Material Handbook", volume 4, ASM International, The Materials Information Society, USA.
- Suparjo, 2005, *Pemanfaatan Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) Kelapa dan Serat Bendrat untuk Dinding beton ringanPracetak Tulangan Anyaman bambu dengan Agregat Limbah Batu Apung*, Jurnal Media Komunikasi Teknik Sipil, Vol.13, No.3, Edisi XXXIII.
- Sushil, S., Batra, V.S., 2006, *Analysis of Fly Ash (FA) Heavy Metal Content and Disposal inThree Thermal Power Plants in India*, Science Direct, Fuel 85 (2006):2676-2679.
- Tofan, L., Paduraru, C., Bilba, D., Rotariu, M., 2007, *Thermal Power Plants Ash as Sorbent For The Removal of Cu (II) and Zn (II) Ions From Wastewaters*, Science Direct, *Journal of Hazardous Materials* 156 (2008).

**SUSUNAN ORGANISASI TIM PENELITI DAN PEMBAGIAN TUGAS SUSUNAN
ORGANISASI TIM PENELITI**

No	Nama / NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (Jam/Minggu)	Uraian Tugas
1	Dr.-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T. NIDN : 0019077501	UNLAM Banjarbaru	Teknik Sipil/ Geoteknik	22	Ketua Peneliti
2	Dr. Isna Syauqiah, S.T., M.T. NIDN : 008066904	UNLAM Banjarbaru	Teknik Kimia/ Teknologi Proses	15	Anggota Peneliti
3	Ach. Kusairi S., S.T., M.T., M.M. NIDN : 0715047801	UNLAM Banjarbaru	Teknik Mesin/ Material dan Manufaktur	15	Anggota Peneliti
4	Lailan Ni'mah, S.T., M.Eng. NIDN : 001901198403	UNLAM Banjarbaru	Teknik Kimia/ Rekayasa Energi dan Material	15	Anggota Peneliti

BIODATA KETUA DAN ANGGOTA

A. Ketua Peneliti

1.1. Identitas Diri

Nama : Dr.-Ing Yulian Firmana Arifin
NIP/NIK * : 19750719 200003 1 001
NPWP : 08.381.083.8-731.000
Nomor Rekening** : 0065807225
Nama Bank : Bank Negara Indonesia (BNI)
Tempat dan Tanggal Lahir : Banjarmasin, 19 Juli 1975
Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan
Status Perkawinan : Kawin Belum Kawin
Agama : Islam
Golongan / Pangkat * : III d/ Penata Tingkat I
Jabatan Akademik * : Lektor Kepala
Perguruan Tinggi/Lembaga : Universitas Lambung Mangkurat
Alamat PT/Lembaga : Jl. Brigjen H. Hasan Basri Banjarmasin 70123
Telp./Fax. : +625114781730
Alamat Rumah : Jl. Batupiring No. 25 Banjarmasin 70114
Telp./Fax. : +62 511 4365765
Nomor HP : +6281251160862
Alamat e-mail : yulianfirmana@yahoo.com

I. RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun Lulus	Jenjang Pendidikan	Perguruan Tinggi	Bidang Studi
1998	Sarjana	Universitas Lambung Mangkurat	Teknik Sipil
2001	Magister	Institut Teknologi Sepuluh Noverber (ITS) Surabaya	Teknik Sipil (Geoteknik)
2008	Doktor	Bauhaus-Universitaet Weimar, Jerman	Teknik Sipil (Geoteknik)
2012	Postdoctor	Ruhr-Universitaet Bochum, Jerman	Teknik Sipil (Geoteknik)

II. PENGALAMAN KERJA (10 pengalaman terbaik)

Tahun	Institusi/Lembaga	Jabatan	Jangka Waktu
2001	Universitas Lambung Mangkurat	Dosen	Sampai sekarang
2008	Bauhaus-Univ. Weimar, Jerman	Postdoctor	2 bulan
2008	Universitas Lambung Mangkurat	Ketua Lab. Ilmu Ukur Tanah	1 tahun
2009	Universitas Lambung Mangkurat	Ketua Lab. Mekanika Tanah	1 tahun
2010	Universitas Lambung Mangkurat	Ketua Program Studi Teknik Sipil	3 tahun
2012	Ruhr-Universitaet Bochum, Jerman	Postdoctor	2 bulan
2013	Universitas Lambung Mangkurat	Dekan Fakultas Teknik	Sampai sekarang

III. PENGALAMAN SEBAGAI REVIEWER (5 tahun terakhir)

Tahun	Bidang	Penyelenggara	Jangka Waktu
2010	Auditor Sistem Penjamin Mutu Internal Program Studi di Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat	Universitas Lambung Mangkurat	2 tahun
2011	Reviewer Hibah Dana Penelitian Dikti bidang Teknik melalui SIMLITABMAS	Lembaga Penelitian Unlam	Sampai sekarang
2013	Reviewer besiswa LPDP	LPDP	1 tahun

IV. PENGALAMAN PELATIHAN/WORKSHOP(5 tahun terakhir)

Tahun	Jenis Pelatihan/Workshop	Institusi Penyelenggara	Jangka Waktu
2011	Plaxis Advance Course	Gouw Tjie Liong (Geotechnical Consultant)	23-25 maret 2011
2012	Pelatihan Pembuatan dan Pengelolaan Jurnal Elektronik	Tim Pengembang Jurnal Ilmiah Unlam	5-6 Mei 2012
2012	Pengelolaan Keuangan PNBK	Biro Keuangan Kemendikbud Rep. Indonesia	19 Juli 2012
2012	Microsoft office for Trainers	Microsoft partner	8-9 November 2012
2013	Tatacara pembayaran Pelaksanaan APBN	Universitas Lambung Mangkurat	29 April-2 Mei 2013
2013	Narasumber Workshop penyusunan proposal penelitian kompetitif dan Jurnal Nasional/International	Fakultas Teknik Unlam	27-29 Agustus 2013
2013	Sistem Manajemen Mutu Laboratorium ISO SNI 17025:2008	Focus	3-5 Oktober 2013

VI. PENGALAMAN RISET (5 tahun terakhir)

Tahun	Judul Riset	Sumber Dana
2009	Karakteristik dan Perilaku Rawa Berserat Bereng Bengkel Kalimantan Tengah	Widyajasa Konsultan
2009	Investigasi Penurunan Badan Jalan di Bereng Bengkel Kalimantan Tengah	Widyajasa Konsultan
2010	Investigasi Potensi Keruntuhan Lereng di Kecamatan Loksado Hulu Sungai Selatan	Balitbangda Kalsel + mandiri
2012	Aplikasi Superabsorben-Bentonit-Pasir Sebagai Pencegah Lindi Sampah TPA Basirih Banjarmasin	Hibah Bersaing Kemendikbud
2012	The effects of polymer on Atterberg limits of bentonites	DAAD (Postdoctor)
2013	Analisa penurunan dan pergerakan horisontal timbunan di atas tanah rawa	Hibah BOPTN Kemendikbud
2014	Pembuatan Partikel Komposit dari Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan Cangkang Kelapa Sawit dengan Matriks Limbah Polietilena Tereftalat (PET) dan Lem Tapioka	Hibah BOPTN Kemendikbud

VII. PENGALAMAN SEBAGAI PEMBIMBING TESIS/ DISERTASI (5 tahun terakhir)

Tahun	Judul Tesis/ Disertasi	Tesis	Disertasi
2010	Studi experimentasi korelasi sifat fisik tanah terhadap nilai California Bearing Ratio (CBR) tanah timbunan (Hamidah Munawarah)		
2010	Pengaruh semen terhadap peningkatan kekuatan tanah sebagai fondasi jalan (Bambang Raharmadi)		
2011	Komparasi daya dukung aksial tiang tunggal dihitung dengan beberapa metode analisis (Rika Agustina)		
2011	Pengaruh tekanan air pori negatif terhadap kuat geser tanah lempung (Robby Nikolus)		
2013	Pengaruh tekanan air bawah permukaan terhadap stabilitas lereng tambang batubara pit Batulaki PT Borneo Indobara (Setyo Mulyo Kurniawan)		
2013	Analisa Perbaikan tanah lempung kelanauan dengan bentonit sebagai material proteksi air lindi di TPA Rikut Jawa Kabupaten Barito Selatan (Sambelum)		

VIII. KARYA ILMIAH (5 tahun terakhir) Buku/Jurnal/Makalah

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal/ Media
a. Buku		
2008	Thermo-Hydro-Mechanical Behavior of Compacted Bentonite-Sand Mixtures: An Experimental Study	Verlag der Bauhaus-Universitaet Weimar di Weimar, Germany tahun 2008, ISBN: 978-3-86068-363-7
b. Jurnal		
2009	Osmotic Suction of Highly Plastic Clays	International Journal Acta Geotechnica 4(3) pp. 177-194, Springer, Berlin. 1861-1125 (in Print version) 1861-1133 (Online version). DOI 10.1007/s11440-009-0097-0.
2010	Time Effects on Total Suction of Bentonites	Soils and Foundations Journal, Vol. 50(2) pp. 195-202 Japanese Geotechnical Society
2013	Swelling pressure-suction relationship of Heavily compacted bentonite-sand mixtures	International Journal Acta Geotechnica 8(2) pp. 155-165, Springer, Berlin. 1861-1125 (in Print version) 1861-1133 (Online version). DOI 10.1007/s11440-009-0097-0.
c. Makalah		
2009	Perbandingan Dua Metode Pengukuran Total Suction Campuran Bentonit-Pasir yang Dipadatkan	Program Pascasarjana Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil V-2009. ISBN 978-979-99327-4-7.
2009	Tekanan Mengembang Campuran Bentonit-Pasir yang Dipadatkan	Himpunan Ahli Teknik Tanah Indonesia di Prosiding Nasional

		Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) Geoteknik XIII, , Nopember 2009, Denpasar, Bali, ISBN 978-979-96668-7-1
2010	Investigasi Potensi Erosi di Kecamatan Loksado Kabupaten Hulu Sungai Selatan Kalimantan Selatan	Program Pascasarjana Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil VI-2010. ISBN 978-979-99327-5-4.
2011	Analisa Penurunan Badan Jalan di Bereng Bengkel Kalimantan Tengah	Himpunan Ahli Teknik Tanah Indonesia. Prosiding Nasional Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) Geoteknik XIV, Februari 2011, Yogyakarta, ISBN 978-979-96668-8-8
2011	Microstructure of Compacted Calcium Bentonite-Sand Mixture (2011)	Fakultas Teknik Universitas Indonesia. International Conference on Quality in Research (QIR) 2011, Bali 4-7 Juli 2011. ISSN 114-1284
2012	Kesalahan dalam Pengukuran Total Suction	Program Pascasarjana Jurusan Teknik Sipil ITS. Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil VIII-2012, Feb 2012 ISSN 978-979-99327-7-8
2013	Field study on Undrained Shear Strength of Soft Soil around Micropiles	Fakultas Teknik Universitas Indonesia. International conference on Quality in Research (QiR) 2013, Yogyakarta, 25-28 June 2013, ISSN 1411-1284

IX. KONFERENSI DAN SEMINAR (5 tahun terakhir)

Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara	Panitia/Peserta/ Pembicara
2009	Seminar Nasional Teknik Sipil V-2009.	Program Pascasarjana Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya	Pembicara
2009	Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) Geoteknik XIII,	Himpunan Ahli Teknik Tanah Indonesia	Pembicara
2010	Seminar Nasional Teknik Sipil VI-2010.	Program Pascasarjana Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.	Pembicara
2011	Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) Geoteknik XIV	Himpunan Ahli Teknik Tanah Indonesia	Pembicara
2011	International Conference on Quality in Research (QIR)	Universitas Indonesia	Pembicara

	2011		
2012	Seminar Nasional Teknik Sipil VIII-2012.	Program Pascasarjana Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.	Pembicara
2013	International Conference on Quality in Research (QIR) 2013 in conjunction with the 2 nd International conference on Civic Space	Universitas Indonesia	Pembicara

X. PENGALAMAN KEPEMIMPINAN

Tingkat	Ruang Lingkup Jabatan	Jangka waktu
a. Internasional	-	-
b. Nasional		
Himpunan Ahli Teknik Tanah Indonesia (HATTI)	Wakil Ketua Cabang Kalimantan Selatan	2011-2015
c. PT/Lembaga		
Univ. Lambung Mangkurat	Ketua Lab. Ilmu Ukur Tanah	1 tahun
Univ. Lambung Mangkurat	Ketua Lab. Mekanika Tanah	1 tahun
Univ. Lambung Mangkurat	Ketua Program Studi Teknik Sipil	2 tahun
Univ. Lambung Mangkurat	Dekan Fakultas Teknik	2013-sampai sekarang

XI. PENGHARGAAN

Tahun	Bentuk Penghargaan	Pemberi
2009-2010	Penerima Hibah Programms Rueckkehrende Fachkraefte (PRF) dengan total EU 12.000,00	Centrum fuer Internationale Migration und Entwicklung (CIM)
2010	Penerima Hibah Program Ausstattung des Arbeitsplatzes (APA) dengan total EU 10.000,00	World University Service (WUS) Deutsches Komitee e.V.

XII. PRESTASI YANG MENONJOL

Tahun	Prestasi	Tingkat
1997	Mahasiswa Teladan 1	Fakultas
1998	Lulusan Terbaik 1	Fakultas
2001	Lulus dengan predikat kumlaude pada Program Pascasarjana Teknik Sipil di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya	Perguruan Tinggi
2012	Penerima beasiswa DAAD program postdoctor	Nasional

XIII. ORGANISASI PROFESI/ILMIAH

Tahun	Jenis>Nama Organisasi	Jabatan/Jenjang Keanggotaan
2002	Himpunan Ahli Teknik Tanah Indonesia (HATTI)	2011 Wakil Ketua Cab. Kassel

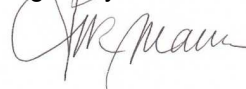
XIV. PENGALAMAN MENGAJAR

Tahun	Mata Kuliah	Jenjang/Program Studi
2001-2004	Konstruksi Kayu Bahan Bangunan Menggambar Rekayasa	S1/ Teknik Sipil Unlam
2001-sekarang	Mekanika Tanah I Mekanika Tanah II Rekayasa Pondasi I Rekayasa Pondasi II Perkuatan Tanah Lunak Penyelidikan Tanah	S1/ Teknik Sipil Unlam
2010-sekarang	Mikroskopik Tanah Rekayasa Tanah Lunak Pengujian Tanah Lanjut Statistik untuk Transportasi Metodologi Penelitian	S2/ Teknik Sipil Unlam
2013	Topik Khusus Rekayasa	S2/ Teknik Sipil Unlam

Saya menyatakan bahwa semua keterangan dalam Daftar Riwayat Hidup ini adalah benar serta bersedia mempertanggungjawabkannya apabila tidak sesuai dengan fakta.

Banjarbaru, 27 Januari 2015

Yang menyatakan,



(Dr.-Ing Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T.)

NIP. 19750719 200003 1 001

Anggota Peneliti

Anggota Peneliti 1

A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Dr. Isna Syauqiah, ST., MT
2.	Jabatan Fungsional	Lektor
3.	Jenis Kelamin	P
4.	Jabatan Struktural	Penata Tk. I
5.	NIP	19690608 199702 2 002
6.	NIDN	008066904
7.	Tempat dan Tanggal Lahir	Amuntai, 8 Juni 1969
8.	Alamat Rumah	Jl. Dahlina Raya I No. 25 RT. 22 RW.004 Banjarbaru
9.	Nomor Telp/Fax/HP	0511-6109216 / 081389913189
10.	Alamat Kantor	Jl. A. Yani Km 36 banjarbaru
11.	Nomor Telp/Fax/HP	-
12.	Alamat email	isnatk@gmail.com
13.	Lulusan yang telah dihasilkan	S-1 = 12 orang S-2 = - orang, S-3 = - orang
14.	Mata kuliah yang diampu	1. Kimia Fisika 2. Termodinamika Teknik Kimia 3. Kinetika Kimia 4. Reaktor Kimia 5. Perancangan Pabrik Kimia 6. Kimia Industri (PS. Kimia Fak. MIPA)
15.	Bidang Keahlian	Teknologi Proses

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama PT	Institut Teknologi Nasional Malang	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Universitas Brawijaya
Bidang Ilmu	Teknik Kimia	Teknik Kimia/ Teknologi Proses	Kajian Lingkungan
Tahun Masuk – Lulus	1990-1996	2000-2003	2010-2014
Judul Skripsi/Thesis/D isertasi	Pra Rencana Pabrik Seng Oksida dengan French Proses	Desorpsi Gas Klor Dari Larutan Sodium Hypoklorit Dalam Reaktor Trickle Bed	Pelet Komposit Abu Layang-Kitosan Terikat Glutaraldehyd sebagai Adsorben Merkuri
Nama Pembimbing/Pro motor	Ir. Drs. Istadi, MBA	Prof. Dr. Mahfud, DEA	Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS

A. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
	2013	Pembangunan Pabrik Pengolahan Limbah	MP3EI	163

		Kelapa Sawit Mini Dalam Rangka Meningkatkan Nilai Tambah Cangkang Kelapa Sawit Menjadi Karbon Aktif Sebagai Komponen Filter Di Kecamatan Bati-Bati Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan		
	2012	Pembangunan Pabrik Pengolahan Limbah Kelapa Sawit Mini Dalam Rangka Meningkatkan Nilai Tambah Cangkang Kelapa Sawit Menjadi Karbon Aktif Sebagai Komponen Filter Di Kecamatan Bati-Bati Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan	MP3EI	172
	2010	Design Alat Pengolahan Air yang Berkualitas Secara Sederhana	Mandiri	-
	2009	Pengaruh Waktu Pengadukan pada Penyerapan Logam Fe yang Terdapat dalam Limbah Fixer	Mandiri	-
	2008	Analisis Pengaruh Lama Penyulingan dan Komposisi Bahan Baku Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Atsiri Dari Daun dan Batang Nilam	Mandiri	-

B. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1.	2009	Penyuluhan Mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Industri Air Minum Dalam Kemasan di PT. Barito Tirtamas Utama	Mandiri	-
2.	2009	Penyuluhan Tentang Program Studi yang Ada di Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat	Fak. Teknik	5

C. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume / Nomor / Tahun	Nama jurnal
1.	Pellets' pore characteristics on the <i>Fly Ash (FA)</i>-chitosan composite crosslinked to glutaraldehyde"	07/03/2014	International Journal of ChemTech Research

D. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan/Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
	International Seminar "Save Water for Our Life and Next Generation"	Study Making Pellets from Coal <i>Fly Ash (FA)</i> for Adsorben of Mercury in Solution	16-17 Desember 2011 Pascasarjana Universitas Brawijaya
	International Interdisciplinary Studies Seminar (IISS VI)	Pore Characteristics of Composite Pellets <i>Fly Ash (FA)</i> and Chitosan as Adsorbent	25-29 Oktober 2013 Pascasarjana Universitas Brawijaya
	Interdisciplinary Studies Seminar (ISS VII)	Pengaruh pH Terhadap Penurunan Kadar Hg(II) dalam Larutan Menggunakan Pelet Komposit Abu Layang Batubara-Kitosan	17-18 Desember 2013 Pascasarjana Universitas Brawijaya

E. Pengalaman Penulisan Buku Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

F. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P / ID
1.				

Banjarbaru, 27 Januari 2015



Dr. Isna Syauqiah, ST., MT
NIP. 19690608 199702 2 002

Anggota Peneliti 3

A. IDENTITAS DIRI

1.	Nama Lengkap	Ach. Kusairi S., S.T.,M.M., M.T.
2.	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
3.	Jenis Kelamin	Laki-laki
4.	Jabatan Struktural	Penata Muda Tk.I/III/b
5.	NIP	19780415 201212 1 001
6.	NIDN	0715047801
7.	Tempat dan Tanggal Lahir	Pamekasan, 15 April 1978
8.	Alamat Rumah	Lambung Mangkurat Regency Blok C3 No.02 Jalan Raya Purnawirawan, Palam, Cempaka, Banjarbaru, Kalimantan Selatan
9.	Nomor Telp/Fax/HP	082334815188
10.	Alamat Kantor	Jl. A.Yani Km.36 Banjarbaru
11.	Nomor Telp/Fax/HP	0511 4773868
12.	Alamat email	kusairisam@unlam.ac.id
13.	Lulusan yang telah dihasilkan	S-1 = 10 Orang, S-2 =-Orang, S-3 =-Orang
14.	Mata kuliah yang diampu	1. Kalkulus
		2. Matematika Teknik I
		3. Matematika Teknik II
		4. Material Teknik
		5. Metalurgi Teknik I
		6. Metalurgi Teknik II
		7. Metalurgi Mekanik
		8. Pemilihan Bahan Dan Proses
		9. Teknik Tenaga Listrik (Prodi. Teknik Kimia)
15.	Bidang Keahlian	Material Manufaktur dan Material Energi

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

	S-1	S-2	S3
Nama PT	Univ. Islam Malang	Universitas Brawijaya	
Bidang Ilmu	Teknik Mesin	Teknik Mesin	
Tahun Masuk – Lulus	1996 – 2001	2009 - 2011	
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Prediksi Retak pada proses pengerjaan pres dengan Analisa Mampu Bentuk dan Uji Regangan Kisi	Penentuan Kontanta dan Eksponen Persamaan Taylor Pada Proses Turning Sebagai Pedoman Mengetahui Umur Pahat Karbida	
Nama Pembimbing/Pro motor	Ir. Pratikto, M.MT	Dr. Ir. Sonief As'ad, MT	

C. PENGALAMAN PENELITIAN

Tahun	Judul Penelitian	Ketua/Anggota Tim	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Rp)
2012	Analisis gas Buang Mesin Berteknologi EFI dengan Bahan Bakar Premium (Mustafa Bakeri, Akhmad syarief, Ach. Kusairi S.)	Anggota	Mandiri	10.000.000
2013	Biogas dari campuran limbah ampas tahu dan kotoran sapi : Efek volatil solid	Anggota	Mandiri	10.000.000
2014	Pengaruh variasi kecepatan potong dan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan dengan berbagai media pendingin pada proses frais konvensional	Anggota	mandiri	10.000.000
2014	Analisa keausan pahat potong karbida ditinjau dari perubahan gaya pemotong dengan pengamatan daya motor pada mesin bubut CNC Turn 242	Anggota	Mandiri	10.000.000
2014	Pembuatan papan komposit dari serabut dan cangkang kelapa sawit dengan matriks limbah <i>polietilena tereftalat</i> (pet) dan lem tapioka	Anggota	BOPTN FT. Unlam Kontrak Penelitian No. : 653/UN8.1 .31/PL/2014	50.000.000
2014	Pengaruh Suhu dan Lama Penahan Suhu (<i>Holding Time Temperature</i>) pada proses <i>Hardening</i> dengan Media Pendingin air minum dalam kemasan merk XXX Terhadap Kekerasan dan Mikro Struktur Pisau Digestor Produksi PT. Mohusindo	Ketua	Mandiri	10.000.000
2014	<i>Utilization Fibers and Palm Kernel Shells and Tapioca Adhesive as Matrix in the Manufacture of Composite Boards as an Alternative Raw Material in Furniture Industry</i>	Ketua	Mandiri	15.000.000
2015	Pemanfaatan biogas sebagai	Ketua	Mandiri	20.000.000

	bahan bakar generator set motor bensin			
2016	PEMANFAATAN FLY ASH, SERAT SERABUT DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT UNTUK PEMBUATAN DINDING BETON RINGAN PRACETAK TULANGAN ANYAMAN BAMBU DENGAN AGREGAT CANGKANG KELAPA SAWITSEBAGAI DINDING RUMAH PANGGUNG DILAHAN RAWA”	Anggota	Hibah Dikti	186.000.000
2016	“ PEMANFAATAN SERAT SERABUT KELAPA SAWIT DAN LIMBAH PADUAN ALUMINIUM (Al) UNTUK PEMBUATAN <i>BIO METAL-MATRIX COMPOSITES</i> (MMCS) SEBAGAI BAHAN GESEK ALTERNATIF REM TROMOL YANG RAMAH LINGKUNGAN ”	Ketua	Hibah Penelitian Fakultas	20.000.000

D.KARYA ILMIAH

Buku/Bab Buku/Jurnal

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
2012	Analisis gas Buang Mesin Berteknologi EFI dengan Bahan Bakar Premium (Mustafa Bakeri, Akhmad syarief, Achmad Kusairi Samlawi)	Jurnal Info-Teknik Vol. 13 No.1, Juli 2012 ISSN 0853-2508
2014	Pengaruh variasi kecepatan potong dan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan dengan berbagai media pendingin pada proses frais konvensional (Hari Yanuar, Akhmad Syarief, Achmad Kusairi Samlawi)	Jurnal Kinematika Vol. 3 No.1 Januari 2014 ISSN 2338 2236
2014	Analisa keausan pahat potong karbida ditinjau dari perubahan gaya pemotong dengan pengamatan daya motor pada mesin bubut CNC Turn 242 (Sigit Mujiarto, Achmad Kusairi Samlawi.)	Jurnal Polhasains Vol. 03, Edisi 1, No. 1, April 2014 ISSN 2337-8492
2014	Biogas dari campuran limbah pasta huda kotor sapi : Efek volatil solid (Lailan Ni'mah dan Achmad Kusairi Samlawi)	Prosiding Semnas Industri Kimia dan SDA 2014, 26 April 2014 ISBN : 978-602-70195-0-8
2014	Pengaruh Suhu dan Lama Penahanan Suhu (<i>Holding Time Temperature</i>) pada proses <i>Hardening</i> dengan Media Pendingin air minimum dalam kemasan merk XXX Terhadap Kekerasan dan Mikro Struktur Pisau Digestor Produksi PT. Mohusindo (Akhmad Kusairi Samlawi dan Lailan Ni'mah)	Bab pada Buku Pengembangan Komunitas dan Pemberdayaan Masyarakat ISBN 978-602-1358-14-6

2015	Pemanfaatan biogas sebagaibahanbakar generator set motor bensin (Achmad Kusairi Samlawi. Dan Kelvin Yangsen)	Jurnal Info Teknik Vol. 16 No. 1, Juli 2015 ISSN 0853-2508 (Print) ISSN 2459-996X (Online)
2015	<i>Utilization Fibers and Palm Kernel Shells and Tapioca Adhesive as Matrix in the Manufacture of Composite Boards as an Alternative Raw Material in Furniture Industry</i> (Achmad Kusairi Samlawi dan Lailan Ni'mah)	International Journal of ChemTech Research Vo. 8, No. 4 (2015) ISSN : 0974-4290 Coden (USA) : IJCRGG
2016	Teori Motor Diesel	Buku/Unlam University Press ISBN: 978-602-9092-73-8

Makalah/Poster

Tahun	Judul	Penyelenggara
2015	Pembuatan Bahan Bakar Biogas dari Human Mmanure, Sampah Organik dan Limbah Cair Domestik pada Asrama Mahasiswa di Kelurahan Sungai Besar Kecamatan Banjarbaru Selatan kota Banjarbaru Kalimantan Selatan	Kemenristekdikti

Penyunting/Editor/Reviewer/Resensi

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal

E. KONFERENSI/SEMINAR/LOKAKARYA/SIMPOSIUM

Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara	Peranan sebagai Panitia/peserta/pembicara
2012	Seminar Nasional Teknologi Industri Untuk Pembangunan Provinsi Kalimantan selatan	Prodi. Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat	Moderator
2012	Seminar Nasional Teknik Tahunan Teknik Mesin dan Thermofluid IV	BKSTM dan Jurusan Teknik Mesin UGM	Pemakalah
2013	Lokakarya Pemutakhiran Kurikulum	Prodi Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat	Pengarah
2014	Diskusi Umum “ Sosialisasi	BEM Fakultas Teknik	Narasumber

	Kondisi Kelistrikan Nasional, Peluang dan Tantangan”	Universitas Lambung Mangkurat	
2014	Seminar Nasional Industri Kimia dan sumber daya Alam 2014	Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas lambung Mangkurat	Pemakalah
2016	Diskusi “ Memahami kondisi Kelistrikan Kalselteng”	PMII Kota Banjarbaru dan PT. PLN Kalselteng	Pemateri

F. KEGIATAN PROFESIONAL/PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Tahun	Jenis>Nama Kegiatan	Tempat	Pendanaan	
			Sumber	
2008	Pelatihan/Peningkatan Kompetensi Guru Bidang <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i> (Instruktur)	Politeknik Unisma Malang		
2008	Pelatihan/Peningkatan Kompetensi Siswa Bidang <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i> (Instruktur)	Politeknik Unisma Malang		
2013	Pelatihan/Aplikasi Matlab untuk Meningkatkan Kualitas Hasil Penelitian (Ketua Tim)	Kota Banjarbaru SK. Dekan Fakultas Teknik Unlam No : 182A/H8.1.31/PL/2013	DIPA Teknik	2.000.000,00
2014	BIMTEK/Bimtek Operasi dan Pemeliharaan Mesin Copper Untuk Meningkatkan Ketersediaan dan kualitas Pakan Ternak Kambing Di desa sei Bokor Kecamatan Mataraman Kabupaten Banjar (Ketua Tim)	Kabupaten Banjar SK Dekan Fakultas teknik Unlam No : 079/UN8.1.31/PM/2014	MANDIRI	10.000.000,00
2014	Revitalisasi Mesin Uji Tekan Laboratorium Struktur	FT. Unlam	Dipa Teknik	40.000.000
2015	IbM/Pembuatan Bahan Bakar Biogas dari Human Mmanure, Sampah Organik dan Limbah Cair Domestik pada Asrama Mahasiswa	Kota Banjarbaru Surat Perjanjian Penugasan No : 051/UN8.3/PM/2015	Hibah Dikti	42.000.000

	di Kelurahan Sungai Besar Kecamatan Banjarbaru Selatan kota Banjarbaru Kalimantan Selatan (Ketua Tim)			
2016	Perancangan dan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) dengan memanfaatkan Void bekas lahan tambang	PT. Jorong Barutama Grestone Kalimantan Selatan	PT. Jorong Barutama Grestone Kalimantan Selatan	195.000.000

G. JABATAN DALAM PENGELOLAAN INSTITUSI

Peran/Jabatan	Institusi (Univ,Fak,Jurusan,Lab,studio , Manajemen Sistem Informasi Akademik, dll.)	Tahun ...s.d...
Koordinator Kuliah kerja Nyata - Praktek	Prodi Teknik Mesin FT Universitas Lambung Mangkurat	2012 s.d. 2016
Ketua TIM Revisi Kurikulum Program S1 Teknik Mesin	Prodi. Teknik Mesin FT Universitas Lambung Mangkurat	2013
Sekretaris Tim Promosi Prodi. Teknik Mesin	Prodi. Teknik Mesin FT Universitas Lambung Mangkurat	2013
Kepala Laboratorium Material dan Fisika	Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat	2013 s.d. Sekarang
Pembina ASRAMA WASAKA I	Universitas Lambung Mangkurat	2013 s.d. Sekarang
Ketua TIM Re Akreditasi	Prodi. Teknik Mesin FT Universitas Lambung Mangkurat	2014 s.d. 2015
Ketua Tim Tracer Study	Prodi. Teknik Mesin FT Universitas Lambung Mangkurat	2014
Anggota UPM Fak. Teknik	Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat	2016 s.d. Sekarang
Ketua Program Studi	Prodi. Teknik Mesin FT Universitas Lambung Mangkurat	2016 s.d. Sekarang
Ketua TIM Re Akreditasi	FT Universitas Lambung Mangkurat	2016

H. PENGHARGAAN/PIAGAM

Tahun	Bentuk Penghargaan	Pemberi
2015	Penulis Artikel di Jurnal Internasioal	Rektor Unlam
2015	Presenter Poster Terbaik pada Presentasi Hasil Pengabdian Masyarakat Tahun 2015	Kemenristekdikti
2016	Penulis Buku Ajar	Rektor ULM

i. ORGANISASI PROFESIONAL/ILMIAH

Tahun	Jenis>Nama Organisasi	Jabatan/Jenjang Keanggotaan
2005	Himpunan Ahli Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan "GEMA PDKB"	ASSESOR
2016	Persatuan Insinyur Indonesia	Anggota

Saya menyatakan bahwa semua keterangan dalam **Curriculum Vitae** ini adalah benardan apabila terdapat kesalahan, saya bersedia mempertanggungjawabkannya.

Banjarbaru, 21 September 2016
Yang menyatakan,



(Ach. Kusairi S., S.T., M.M., M.T.)
NIP. 19780415 201212 1 001

Anggota Peneliti 4

A. Identitas Diri

A. Biodata

1.	Nama Lengkap	:	Lailan Ni'mah, S.T., M.Eng.
2.	Jabatan Fungsional	:	Asisten Ahli
3.	Jenis Kelamin	:	Perempuan
4.	Jabatan Struktural	:	Penata Muda Tk.I/III/b
5.	NIP	:	19840119 201212 2 003
6.	NIDN	:	0019018403
7.	Tempat dan Tanggal Lahir	:	Tamban (Batola)/19 Januari 1984
8.	Alamat Rumah	:	Jl. Belitung Darat Gg. Amal Utama Rt. 14 No. 6 Banjarmasin
9.	Nomor Telp/Fax/HP	:	085249709146
10.	Alamat Kantor	:	Jl. A.Yani Km.36 Banjarbaru
11.	Nomor Telp/Fax/HP	:	0511 4773868
12.	Alamat email	:	lailan.nimah@gmail.com
13.	Lulusan yang telah dihasilkan	:	S-1 = 4 Orang, S-2 =-Orang, S-3 =- Orang
14.	Mata kuliah yang diampu	:	1. Bahan Konstruksi Teknik Kimia
			2. Teknik Tenaga Listrik dan Pembangkit Mula
			3. Proses Industri Kimia Organik
			4. Proses Industri Kimia Anorganik
			5. Azas Teknik Kimia 1
			6. Kimia Organik 1
			7. Kinetika dan Katalisis
			8. Kimia Fisika
			9. Reaktor Kimia
			10. Pengendalian Proses
			11. Perancangan Alat Penukar Panas

Bidang Keahlian	:	Rekayasa Energi dan Material
-----------------	---	------------------------------

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Ahmad Dahlan	Universitas Gadjah Mada	
Bidang Ilmu	Teknik Kimia	Teknik Kimia	
Tahun Masuk–Lulus	2002 – 2006	2010 – 2012	
Judul Skripsi/Thesis/ Disertasi	PraRancangan Pabrik <i>Aniline</i> dari <i>Dehydrogenasi Cyclohexylamine</i> Kapasitas 25.000 Ton/Tahun	Biogas dari Campuran Ampas Tahu dan Kotoran Sapi: Efek Komposisi dan Volatil Solid	
Nama Pembimbing/ Promotor	Erna Astuti, S.T., M.T. Martomo Setyawan, S.T., M.T.	Ir. Agus Prasetya, M.Eng.,Sc., Ph.D. Prof. Ir. Panut Mulyono, M.Eng.,D.Eng.	

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1.	2014	Pembuatan Partikel Komposit dari Serat Serabut Kelapa Sawit (SSKS) dan Cangkang Kelapa Sawit dengan Matriks Limbah Polietilena Tereftalat (PET) dan Lem Tapioka	Hibah BOPTN Kemendikbud	50.000.000,00
2.	2014	Pembuatan Gypsum dari Limbah Cangkang Telur	Mandiri	2.500.000,00
3.	2013	Pengaruh Suhu dan Lama Penahan Suhu (<i> Holding Time Temperature</i>) pada	Mandiri	5.000.000,00

		Proses <i>Hardening</i> dengan Media Pendingin NaCl Terhadap Kekerasan dan Mikro Struktur Pisau <i>Digester</i> Produksi PT. Mohusindo		
4.	2013	Biogas dari Campuran Ampas Tahu dan Kotoran Sapi: Efek Komposisi	Mandiri	7.000.000,00

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1.	2015	IbM Pembuatan Bahan Bakar Biogas dari Human Manure, sampah organik dan Limbah cair Domestik Pada Asrama Mahasiswa di Kelurahan Sungai Besar Kecamatan Banjarbaru Selatan Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan	Hibah Dikti	Rp. 42.000.000,00
2.	2014	Bimtek Operasi dan pemeliharaan mesin copper untuk meningkatkan ketersediaan dan kualitas pakan ternak kambing di Desa Sei Bokor Kecamatan Mataraman Kabupaten Banjar	MANDIRI	Rp. 10.000.000,00
3.	2014	Teknologi Pengolahan	DIPA Teknik	3.000.000,00

		Pektin dari Limbah Biomassa dan Aplikasinya untuk Proses Pengentalan Karet		
4.	2014	Pelaksanaan Pelatihan dan Bimbingan Teknis Penulisan Karya Ilmiah Bagi Siswa/i Sekolah Menengah Atas	DIPA Teknik	3.000.000,00
5.	2013	Aplikasi MATLAB untuk Meningkatkan Kualitas Hasil Penelitian	DIPA Teknik	2.000.000,00

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume / Nomor / Tahun	Nama jurnal
1.	Studi Kinetika Peruraian Partikel pada Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu dan Kotoran Sapi sebagai Material Pembuatan Biogas ISSN: 0853-2508	Volume 15 No. 1, Juli 2014	Info-Teknik Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik
2.	Biogas From Solid Waste of Tofu Production and Cow Manure Mixture: Composition Effect ISSN: 2355-875X e-ISSN:2355-8776	Volume 1 Nomor 1, Juni 2014	Chemica Jurnal Teknik Kimia

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan/Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Seminar Nasional Industri Kimia dan Sumber Daya Alam (SNIKSDA)	Biogas dari Campuran Ampas Tahu dan Kotoran Sapi: Efek Volatil Solid, Prosiding Seminar Nasional Industri Kimia dan Sumber Daya Alam (SNIKSDA) ISBN: 978-602-70195-0-8/2014	Banjarbaru, 26 April 2014

G. Pengalaman Penulisan Buku Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

H. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P / ID
1				

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum, apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resiko.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PUPT-IDB.

Banjarbaru, 27 Januari 2015



Lailan Ni'mah, S.T., M.Eng.
NIP. 19840119 201212 2 003