

LAPORAN AKHIR PENELITIAN

PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI



ALAT PENGERING PRODUK PERTANIAN BERBAHAN BAKAR LIMBAH SEKAM PADI MENGUNAKAN PENUKAR KALOR

OLEH

Dr. I GEDE BAWA SUSANA, ST., MT.

NIDN. 0006127208

IDA BAGUS ALIT, ST., MT

NIDN. 0026127107

**UNIVERSITAS MATARAM
NOVEMBER 2020**

Dibiayai oleh:

Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset
dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi

Sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2020

No. 182/SP2H/LT/DRPM/2020

Addendum Kontrak

No. 182/SP2H/AMD/LT/DRPM/2020

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : ALAT PENERING PRODUK PERTANIAN
BERBAHAN BAKAR LIMBAH SEKAM PADI
MENGUNAKAN PENUKAR KALOR

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr I GEDE BAWA SUSANA, S.T, M.T
Perguruan Tinggi : Universitas Mataram
NIDN : 0006127208
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Teknik Mesin
Nomor HP : 081338439330
Alamat surel (e-mail) : gedebawa@unram.ac.id

Anggota (1)
Nama Lengkap : IDA BAGUS ALIT S.T, M.T
NIDN : 0026127107
Perguruan Tinggi : Universitas Mataram


Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 148,265,000
Biaya Keseluruhan : Rp 307,105,000

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



(Akmaluddin ST.,M.Sc. (Eng).,Ph.D.)
NIP/NIK 196812311994121001

Mataram, 13 - 11 - 2020
Ketua,



(Dr I GEDE BAWA SUSANA, S.T, M.T)
NIP/NIK 197212061999031002

Menyetujui,
Ketua LPPM Unram



(Muhamad Ali, Ph.D.)
NIP/NIK 197207271998031002

RINGKASAN

Saat ini proses pengeringan bergeser dari pengeringan alamiah ke penggunaan alat pengering. Penggunaan alat pengering memiliki banyak keuntungan, di antaranya tidak tergantung cuaca, tidak memerlukan tempat luas, tidak terkontaminasi debu, dan mudah dikontrol, sementara kelemahannya memerlukan energi sebagai sumber panas yang dapat berasal dari listrik maupun bahan bakar. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu upaya mencari bahan bakar yang murah dan mudah didapat, seperti limbah sekam. Sekam, sebagai limbah pertanian dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi karena memiliki nilai kalor yang cukup besar setara dengan setengah nilai kalor batu bara. Untuk mendapatkan unjuk kerja yang optimal maka perlu dilakukan upaya merancang desain tungku pengering. Hal ini disebabkan karakteristik pembakaran sekam berbeda dengan bahan bakar padat lainnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh rancang bangun dan efektivitas penggunaan sekam pada alat pengering dengan mekanisme penukar kalor yang dapat beroperasi secara kontinyu. Alat pengering ini diharapkan dapat dijadikan teknologi tepat guna untuk mengeringkan produk pertanian maupun produk olahan pertanian lainnya.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental pengujian prototipe tungku pembakaran sekam yang dilengkapi dengan ruang pengering. Dimensi alat pengering sesuai dengan penelitian pendahuluan yaitu: ukuran ruang pembakaran adalah 0,5 m x 0,5 m x 0,8 m dan ruang pengering dengan ukuran 0,5 m x 0,5 m x 0,6 m. Jumlah pipa penukar kalor yang digunakan adalah 9 buah yang dipasang paralel dan jarak lubang sirkulasi udara adalah 50 mm. Pada tahun pertama dilakukan pembuatan dan pengujian prototipe skala laboratorium untuk mendapatkan desain pengering yang memiliki unjuk kerja optimal dan dapat berfungsi secara kontinyu. Pengujian prototipe dilakukan dengan variasi jumlah dan diameter lubang sirkulasi udara, diameter dan bahan pipa penukar kalor, serta kecepatan aliran udara panas. Uji lapangan dilakukan untuk mengeringkan beberapa produk pertanian dan olahan pertanian seperti pengeringan vabai, pisang dan dodol Nangka. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah *thermocouple* yang terhubung dengan *data logger* untuk mendapatkan temperatur pada pipa penukar kalor, temperatur lingkungan, dan rak pengering, anemometer untuk menentukan kecepatan aliran udara yang mengalir ke ruang pengering, higrometer untuk mengukur kelembaban udara, dan *moisture tester* untuk menentukan kadar air bahan yang dikeringkan. Hasil pengujian terhadap proses pengeringan jagung pipilan 4 kg di dalam ruang pengering diperoleh bahwa semakin banyak jumlah lubang berbanding lurus dengan peningkatan kinerja alat pengering. Pengeringan jagung pipilan dari kadar air 19% menjadi 12% dengan waktu paling singkat dan laju pengeringan paling tinggi terjadi pada variasi dinding tungku dengan jumlah lubang 468 masing-masing 58 menit dan 0,092 g/s, serta efisiensi pengering 28,8%. Meningkatnya kecepatan aliran udara dapat mempercepat proses pengeringan. Penggunaan alat pengering biomassa lebih cepat menurunkan kadar air bahan dibandingkan dengan pengeringan alami (konvensional). Penggunaan alat pengering biomassa selama 660 menit dapat menurunkan kadar air cabai, pisang, dan dodol nangka secara berurut dari 84,6% s/d 74%, 72% s/d 26,7%, dan 29% s/d 23,6%. Luaran penelitian ini adalah paten sederhana (terdaftar), dokumen uji coba produk, seminar Nasional, dan artikel jurnal Internasional. TKT penelitian yang diusulkan adalah 5-6 dengan indikator prototipe skala laboratorium telah dibuat dan diuji, kondisi operasional sesungguhnya telah diketahui, pengujian prototipe di lapangan sesuai operasional sesungguhnya untuk membuktikan alat pengering layak secara teknis.

Kata Kunci: alat pengering, sekam, penukar kalor, kontinyu

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II STUDI PUSTAKA	3
2.1 Penelitian Pendahuluan	4
2.2 Roadmap Penelitian	6
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	7
3.1 Tujuan Penelitian	7
3.2 Manfaat Penelitian	7
BAB IV METODE PENELITIAN	8
4.1 Rancangan Penelitian	9
4.2 Kadar Air	12
4.3 Energi Pengeringan	13
BAB V HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	15
5.1 Hasil Penelitian	15
5.2 Pembahasan	17
BAB VI KESIMPULAN	31
DAFTAR PUSTAKA	32
Lampiran 1. Data Lubang 144	34
Lampiran 2 Data Lubang 252	41
Lampiran 3 Data Lubang 360	47
Lampiran 4 Data Lubang 468	53
Lampiran 5 Data Pengeringan Cabai	58
Lampiran 6 Data Pengeringan Pisang	61
Lampiran 7 Data Pengeringan Dodol Nangka	65
Lampiran 8 Foto pelaksanaan penelitian	68
Lampiran 6 Deskripsi Prototipe	70
Lampiran 7 Dokumen hasil Uji coba	72
Lampiran 8 Bukti Pendaftaran paten	73
Lampiran 9 Artikel Jurnal Internasional	75



**KEMENTERIAN PEDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS MATARAM
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

**Jl. Pendidikan No.37 Mataram NTB,Tlp.(0370) 641552, 638265
Fax.(0370) 638265, e-mail: lppm@unram.ac.id**

**KONTRAK PENELITIAN
PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI
Tahun Anggaran 2020
Nomor:1746/UN18.L1/PP/2020**

Pada hari ini **Kamis** tanggal **Dua puluh tujuh** bulan **Februari** tahun Dua Ribu Dua Puluh, kami yang bertandatangan di bawah ini :

- 1.Muhamad Ali, Ph.D.** : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Mataram, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Mataram, berkedudukan di Jl. Pendidikan No. 37 Mataram, untuk selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA;
- 2.Dr. I Gede Bawa Susana, ST., MT.** : Dosen Fakultas Teknik Universitas Mataram, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul serta sebagai Ketua dan anggota Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2020, untuk selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA, selanjutnya disebut PARA PIHAK secara bersama-sama bersepakat untuk mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2020 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

Pasal 1

- (1) PIHAK PERTAMA memberi pekerjaan kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menerima pekerjaan, untuk melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2020 dengan judul **“ALAT PENGERING PRODUK PERTANIAN BERBAHAN BAKAR LIMBAH SEKAM PADI MENGGUNAKAN PENUKAR KALOR”**

- (2) Berdasarkan Proposal yang diajukan, nama-nama anggota tim dari PIHAK KEDUA adalah sebagai Berikut:
1. Dr. I GEDE BAWA SUSANA, ST., MT. Ketua
 2. IDA BAGUS ALIT, ST., MT Anggota
 3. Sapri Anggota

Pasal 2

- (1) Dana untuk melaksanakan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 adalah sebesar Rp.148.265.000,- **(Seratus empat puluh delapan juta dua ratus enam puluh lima ribu rupiah)** sudah termasuk pajak.
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 01/E1/KPT/2020, Tanggal 3 Januari 2020.

Pasal 3

- (1) PIHAK PERTAMA akan membayarkan Dana Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) kepada PIHAK KEDUA sebesar 100% yaitu: sebesar **Rp.148.265.000,- (Seratus empat puluh delapan juta dua ratus enam puluh lima ribu rupiah)**
- (2) Pendanaan Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diberikan dengan ketentuan apabila revisi proposal penelitian telah diunggah kelaman simlibtabmas
- (3) Biaya luaran tambahan dibayarkan sebesar Rp.15.000.000,- **(Lima belas juta rupiah)** kepada PIHAK KEDUA setelah divalidasi oleh reviewer luaran dari PIHAK PERTAMA dan dari PIHAK DRPM. Apabila luaran tambahan dinyatakan tidak valid oleh pihak reviewer dari PIHAK PERTAMA dan atau PIHAK DRPM maka dana luaran tambahan harus disetorkan ke kas negara
- (4) PIHAK KEDUA bertanggung jawab mutlak dalam penggunaan dana tersebut pada ayat (1) sesuai dengan proposal yang disetujui
- (5) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (3) akan disalurkan oleh PIHAK PERTAMA kepada PIHAK KEDUA melalui rekening bank sebagai berikut:

Nama : **Bawa Susana Gede I**
Nomor Rekening : **0105715353**
Nama Bank : **Bank BNI KC Denpasar**
NPWP : **49.645.702.9-911.000**

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

Pasal 4

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 adalah dihitung sejak Tanggal 27 Februari 2020 dan berakhir pada Tanggal 8 November 2020.

Pasal 5

- (1) PIHAK KEDUA harus mencapai target **luaran wajib** penelitian berupa :
Dokumentasi hasil uji coba produk (ada)
- (2) PIHAK KEDUA diharapkan dapat mencapai target **luaran tambahan** penelitian berupa :
1. Artikel di jurnal Internasional terindeks di pengindeks bereputasi; Target (accepted/published)
 2. Prosiding dalam pertemuan ilmiah Nasional (sudah dilaksanakan)
- (3) PIHAK KEDUA wajib melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada PIHAK PERTAMA.
- (4) PIHAK PERTAMA memantau pengunggahan ke laman simlitabmas dokumen sebagai berikut ;
- a. Catatan harian pelaksanaan penelitian
 - b. Laporan kemajuan pelaksanaan penelitian
 - c. Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja (SPTB) atas dana penelitian yang telah ditetapkan
 - d. Surat pertanggung jawaban mutlak

Pasal 6

- (1) Hak dan Kewajiban PIHAK PERTAMA:
- a. PIHAK PERTAMA berhak mendapatkan luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 dari PIHAK KEDUA;
 - b. PIHAK PERTAMA wajib memberikan dana penelitian kepada PIHAK KEDUA dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.
- (2) Hak dan Kewajiban PIHAK KEDUA:
- a. PIHAK KEDUA berhak menerima dana penelitian dari PIHAK PERTAMA dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
 - b. PIHAK KEDUA wajib menyerahkan luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam pasal 5 kepada PIHAK PERTAMA;

- c. PIHAK KEDUA wajib bertanggungjawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;
- d. PIHAK KEDUA wajib menyampaikan laporan penggunaan dana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) kepada PIHAK PERTAMA.

Pasal 7

- (1) PIHAK KEDUA harus menyampaikan kepada PIHAK PERTAMA laporan kemajuan dan laporan akhir mengenai luaran penelitian dan rekapitulasi penggunaan anggaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh PIHAK PERTAMA yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh PIHAK PERTAMA;
- (2) PIHAK KEDUA harus menyerahkan *hardcopy* dan *soft copy* Laporan Kemajuan, daftar luaran wajib dan tambahan yang akan divalidasi PIHAK PERTAMA dan Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat, Deputy Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi kepada PIHAK PERTAMA paling lambat 30 Agustus 2020;
- (3) PIHAK KEDUA harus mengunggah :
 - a. Laporan Kemajuan pelaksanaan penelitian
 - b. Catatan harian penelitian
 - c. Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja (SPTB) atas dana yang telah ditetapkan
 - d. Daftar luaran penelitian yang sudah divalidasi oleh PIHAK PERTAMA ke SIMLITABMAS paling lambat 7 September 2020.
- (4) PIHAK KEDUA harus menyelesaikan seluruh pekerjaan yang dibuktikan dengan pengunggahan pada laman SIMLITABMAS.
 - a. Catatan harian dan laporan komprehensif pelaksanaan penelitian pada tanggal 08 November 2020 (bagi peneliti *on-going*.)
 - b. Laporan Akhir, capaian hasil, poster, artikel ilmiah dan profil pada tanggal 08 November 2020 bagi penelitian tahun terakhir.
- (5) PIHAK KEDUA harus menyerahkan *hardcopy* ke PIHAK PERTAMA paling lambat 15 November 2020 berupa :
 - a. Laporan penelitian sebanyak 3 (tiga) eksemplar
 - b. Bukti fisik luaran penelitian.
 - c. Laporan penggunaan keuangan penelitian 100%, dalam bentuk *hard copy* sebanyak 2 (dua) eksemplar (satu yang asli dan satu fotocopy);
 - d. Buku Catatan Harian Penelitian (*logbook*) sebanyak 2 (dua) eksemplar (fotocopy); dan
 - e. Satu keping CD yang berisi file elektronik (format word) Laporan Tahunan/Akhir dan (butir a, dan b) di atas.
- (6) Laporan hasil Penelitian dimaksud pada ayat (5) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - a. Bentuk/ukuran kertas A4;
 - b. Format font Times New Roman ukuran 12 spasi 1,5;
 - c. Di bawah bagian cover ditulis:

Dibiayai oleh:
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional
Sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2020
Nomor: 182/SP2H/LT/DRPM/2020,
Addendum Kontrak
Nomor: 182/SP2H/AMD/LT/DRPM/2020

Pasal 8

PIHAK PERTAMA dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2020 setelah PIHAK KEDUA menggunggah laporan kemajuan pelaksanaan kegiatan ke lama Simlitabmas dengan berpedoman kepada prinsip dan kaidah program penelitian sebelum pelaksanaan Monitoring dan Evaluasi eksternal oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

Pasal 9

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

Pasal 10

- (1) Apabila setiap ketua pelaksana peneliti tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan penelitian, maka PIHAK KEDUA wajib menunjuk pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim setelah mendapat persetujuan tertulis dari Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan
- (2) Apabila ketua peneliti mengundurkan diri sebagai ketua harus diganti dengan anggota tim sesuai dengan syarat ketentuan yang ada, jika tidak ada dana dikembalikan ke kas negara.
- (3) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disimpan oleh PIHAK PERTAMA

Pasal 11

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan kontrak penelitian telah berakhir, PIHAK KEDUA belum menyelesaikan tugasnya dan atau terlambat mengirim Laporan Kemajuan dan atau terlambat mengirim Laporan Akhir maka PIHAK

KEDUA dikenakan sanksi administratif berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu 2 (dua) tahun berturut – turut.

- (2) Peneliti/pelaksana penelitian yang tidak hadir dalam kegiatan pemantauan dan Evaluasi serta Seminar Hasil penelitian yang dilaksanakan oleh PIHAK PERTAMA dan atau Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi tanpa pemberitahuan sebelumnya kepada PIHAK PERTAMA dan atau Ditrektur Riset dan Pengabdian Masyarakat dengan alasan yang dapat dipertanggung jawabkan maka PIHAK KEDUA tidak berhak menerima sisa dana penelitian tahap kedua. Dan apabila dana penelitian tahap kedua telah diterima oleh PIHAK KEDUA maka PIHAK KEDUA harus mengembalikan dana penelitian tersebut ke kas negara;
- (3) Apabila dalam penilaian luaran terdapat luaran tambahan yang tidak tercapai maka dana tambahan yang sudah diterima harus disetorkan ke kas negara

Pasal 12

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Penelitian 19 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh PIHAK KEDUA, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada PIHAK PERTAMA yang selanjutnya akan disetor ke Kas Negara.
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh PIHAK PERTAMA.

Pasal 13

PIHAK PERTAMA berkewajiban memungut dan menyetor pajak ke kantor pelayanan pajak setempat yang berkenaan kewajiban pajak berupa :

1. Pembelian barang dan jasa dikenakan PPN sebesar 10% dan PPh 22 sebesar 1,5%
2. Pajak-pajak lain sesuai ketentuan berlaku

Pasal 14

- (1) Hak kekayaan intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan.
- (2) Setiap publikasi, makalah dan atau ekspose dalam bentuk apapun yang berkaitan dengan hasil penelitian ini wajib mencantumkan Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi sebagai pemberi dana.

- (3) Hasil penelitian berupa peralatan dan/atau peralatan yang dibeli dari kegiatan ini adalah milik negara, dan harus dihibahkan kepada institusi atau lembaga melalui berita acara serah terima (BAST)
- (4) Apabila terdapat hal-hal lain yang belum diatur dalam kontrak penelitian ini dan memerlukan pengaturan, maka akan diatur kemudian oleh PARA PIHAK melalui Amandemen Kontrak Penelitian dan atau melalui pembuatan perjanjian tersendiri yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Kontrak Penelitian ini

Pasal 15

- (1) PARA PIHAK dibebaskan dari tanggungjawab atas keterlambatan atau kegagalan dalam memenuhi kewajiban yang dimaksud dalam kontrak penelitian disebabkan atau diakibatkan oleh peristiwa atau kejadian diluar kekuasaan PARA PIHAK yang dapat digolongkan sebagai keadaan memaksa (force majeure)
- (2) Peristiwa atau kejadian yang dapat digolongkan keadaan memaksa (force majeure) dalam kontrak penelitian ini adalah bencana alam, wabah penyakit, kebakaran, perang, blokade peledakan, sabotase, revolusi, pemberontakan, huru hara, serta adanya tindakan pemerintah dalam bidang ekonomi dan moneter yang secara nyata berpengaruh terhadap pelaksanaan kontrak penelitian ini.
- (3) Apabila terjadi keadaan memaksa (force majeure) maka pihak yang mengalami wajib memberitahukan kepada pihak lain secara tertulis, selambat-lambatnya dalam waktu 7 (tujuh) hari kerja sejak terjadinya keadaan memaksa (force majeure), disertai dengan bukti-bukti yang sah dari pihak yang berwajib dan PARA PIHAK dengan itikad baik akan segera membicarakan penyelesaiannya.

Pasal 16

- (1) Apabila terjadi perselisihan antara PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila penyelesaian secara musyawarah dan mufakat tidak tercapai, maka penyelesaian dilakukan melalui jalur hukum, dengan memilih domisili hukum di Pengadilan Negeri Mataram.
- (2) Hal-hal yang belum diatur dalam Kontrak penelitian ini dan jika dipandang perlu untuk diatur lebih lanjut, akan dilakukan perubahan oleh PARA PIHAK dalam bentuk perjanjian tambahan (adendum) yang akan menjadi satu kesatuan dan merupakan bagian tidak terpisahkan dari Perjanjian ini

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

PIHAK PERTAMA

LPPM UNRAM
Ketua,



Muhamad Ali, Ph.D

NIP. 197207271999031002 **J**

PIHAK KEDUA

Tim Pelaksana Penelitian,
Ketua,

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end.

Dr. I Gede Bawa Susana, ST., MT.
NIP. 19721206 199903 1 002

Anggota-anggota:

A handwritten signature in blue ink, appearing as a stylized 'I' followed by a horizontal line and a vertical stroke.

1. Ida Bagus Alit S.T, M.T.