



P E D O M A N

PENULISAN TUGAS AKHIR
PROGRAM SARJANA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
2016

TIM PENYUSUN

1. Pengarah : Prof. Drs. H. SUTRISNO, M.Sc., Ph.D.
D e k a n
2. Penanggung Jawab : Dr. Ir. SUPARJO, MP
Wakil Dekan BAKSI
3. Ketua : Dr. MADYAWATI LATIEF, S.P., M.Si.
Sekretaris : RESTINA BEMIS, S.Si., M.Si.
Anggota : 1. HERIYANTI, S.T., M.Sc., M.Eng.
2. ANDITA UTAMI, S.Si., M.Si.
3. RISKI DWI MALIDA, S.Si., M.Si
4. DIAH MASTUTIK, S.Si., M.Si



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JAMBI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Jambi-Ma. Bulian KM15 Mendalo Darat Jambi 36361 email:fst@unja.ac.id

Laman: <http://fst.unja.ac.id>

KEPUTUSAN

DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS JAMBI

NOMOR: 013 /UN21.7/DL/2016

TENTANG

PEDOMAN PENULISAN TUGAS AKHIR PROGRAM SARJANA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS JAMBI

DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS JAMBI

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran proses dan penyeragaman penulisan Tugas Akhir mahasiswa pada Program Sarjana Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi, perlu disusun suatu pedoman yang menjadi panduan bagi mahasiswa dalam menyusun tugas akhir;
- b. bahwa penetapan Pedoman Penulisan Tugas Akhir ini, perlu dilakukan dengan suatu keputusan
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara RI Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara RI Nomor 4301);
2. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
3. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara (Lembaran Negara RI Tahun 2014 Nomor 6; Tambahan Lembaran Negara RI Nomor 5494);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara RI Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara RI Nomor 5500);
5. Keputusan Presiden RI Nomor 148 Tahun 1966 tentang Pengesahan Pendirian Universitas Negeri Telanaipura yang diberi nama Universitas Jambi;
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 19 Tahun 2014 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Jambi;
7. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (Berita Negara RI Tahun 2015 Nomor 1952);
8. Peraturan Menteri Keuangan RI Nomor 65/PMK.02/2015 tentang Standar Biaya Masukan Tahun Anggaran 2016
9. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 154/O/2004 tentang Statuta Universitas Jambi;
10. Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 03/M/KPT.KP/2016 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Jambi;
11. Keputusan Rektor Universitas Jambi Nomor 748B/UN21/DT/2012 tentang Pendirian Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi;

MEMUTUSKAN

- MENETAPKAN** : KEPUTUSAN TENTANG PEDOMAN PENULISAN TUGAS AKHIR PROGRAM SARJANA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS JAMBI
- PERTAMA** : Semua program studi Jenjang Sarjana pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi menggunakan Pedoman Penulisan Tugas Akhir yang dikeluarkan oleh Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi sebagai acuan dalam penulisan tugas akhir sebagaimana tersebut pada Lampiran Keputusan ini;
- KEDUA** : Tugas Akhir yang dihasilkan sivitas Akademika wajib disimpan pada Perpustakaan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi dalam bentuk *hardcopy* dan *softcopy*;
- KETIGA** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini, akan dilakukan sebagaimana mestinya



: J A M B I

:

03 FEB 2016

Tembusan:

1. Rektor Universitas Jambi
2. Bendahawaran PNPB
3. Yang bersangkutan
4. Peninggal

Salah satu persyaratan yang harus ditempuh oleh mahasiswa dalam memperoleh gelar sarjana di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi membuat sebuah tulisan ilmiah (skripsi) yang didasarkan pada suatu hasil penelitian. Penelitian untuk menghasilkan tulisan ilmiah yang baik harus direncanakan dan dirancang dengan seksama dan dapat dipertanggungjawabkan keabsahannya. Disisi lain, hasil penelitian yang telah ditulis harus dapat disampaikan dan disosialisasikan kepada masyarakat umum baik dalam forum seminar maupun dalam bentuk publikasi ilmiah. Sejalan dengan itu, dalam upaya penyusunan usulan penelitian, penulisan skripsi dan pembuatan makalah dan artikel ilmiah perlu dibuat pedoman penulisan yang mendekati pedoman baku yang berlaku secara universal.

Penyusunan PEDOMAN PENULISAN TUGAS AKHIR ini bertujuan untuk memberikan batasan, rambu dan arah dalam menyusun tulis ilmiah yang berkaitan dengan tugas di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi. Luaran yang diharapkan berupa kesamaan persepsi antar sivitas akademika dalam penyusunan tulisan ilmiah.

Pengalaman akademik Tim Penyusun yang beragam dan unik kiranya dapat membuat suatu pedoman yang tidak hanya mampu mencirikan fakultas tetapi juga memenuhi kaidah keilmiah yang universal. Isi pedoman ini diupayakan mengikuti pedoman penulisan ilmiah yang berlaku global dan diperkaya oleh masukan sivitas akademika. Kepada Tim Penyusun, Ketua Jurusan, Koordinator Program Studi dan sivitas akademika kami mengucapkan terima kasih.

Harapan kami semoga pedoman ini mampu memberikan kemudahan bagi kita semua dalam menjalankan tugas dan kewajiban sehari-hari.

Februari 2016
Dekan,

Prof. Drs. H. SUTRISNO, MSc., PhD.

DAFTAR ISI

PRAKATA	1
DAFTAR ISI.....	2
I. TUGAS AKHIR MAHASISWA	3
II. USULAN PENELITIAN, SKRIPSI DAN LAPORAN MAGANG	4
A. USULAN PENELITIAN.....	4
B. SKRIPSI.....	6
C. LAPORAN MAGANG.....	10
III. MAKALAH SEMINAR	14
A. PENGANTAR	14
B. STRUKTUR MAKALAH	14
C. TATACARA PENULISAN MAKALAH	16
IV. BAHASA, FORMAT DAN TATA TULIS SKRIPSI.....	18
A. BAHASA DAN FORMAT	18
B. TATA TULIS USULAN PENELITIAN DAN SKRIPSI.....	19
LAMPIRAN	23

I. TUGAS AKHIR MAHASISWA

Pendidikan tinggi diselenggarakan untuk menyiapkan peserta didik menjadi anggota masyarakat yang memiliki kemampuan akademik dan profesional yang dapat menerapkan, mengembangkan dan atau menciptakan ilmu pengetahuan, teknologi dan atau kesenian. Penyelenggaraan pendidikan memiliki 4 tahapan pokok yaitu adanya masukan, melakukan proses sehingga diperoleh luaran dan mendapat outcome.

Lulusan sebagai salah satu luaran harus memiliki kompetensi sesuai dengan bidang ilmu dan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) dan diimbangi dengan kompetensi pendukung dan kompetensi lainnya. Lulusan harus mampu menyampaikan ide, gagasan dan temuan baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan ini harus dimulai dengan kegiatan meneliti, menulis dan menyampaikannya kepada pihak lain.

Mata kuliah kesarjanaan merupakan kelompok mata kuliah yang memberi bekal kepada mahasiswa dalam membangun pola pikir, menuangkan dalam kegiatan penelitian, menuliskan hasil secara baik dan menyebarluaskan hasil yang diperoleh. Mata kuliah kesarjanaan pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi wajib diprogram oleh mahasiswa guna penyelesaian program kesarjanaan yang ditempuh. Mata kuliah yang dimaksud adalah Kuliah Kerja Nyata (KKN, 4 sks), Skripsi (4 sks), Seminar Usulan Penelitian (1 sks) dan Seminar Hasil penelitian (1 sks). Keseluruhan mata kuliah kesarjanaan (total 10 sks) hanya ditawarkan kepada mahasiswa yang sudah memenuhi persyaratan sebagaimana diamanatkan dalam Peraturan Akademik Fakultas Sains dan Teknologi dan Peraturan Akademik Universitas Jambi.

Dalam penyelesaian mata kuliah kesarjanaan ini, terutama mata kuliah Skripsi, mahasiswa dituntut untuk dapat menulis yang baik sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang baku.

II. USULAN PENELITIAN, SKRIPSI DAN LAPORAN MAGANG

A. USULAN PENELITIAN

Usulan Penelitian atau proposal penelitian merupakan suatu dokumen yang memuat rencana dan persiapan pelaksanaan penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa. Format penulisan usulan penelitian harus mengikuti kaidah dan tata aturan penulisan suatu naskah ilmiah. Struktur dasar suatu usulan penelitian terdiri atas bagian awal, utama, dan akhir.

1. BAGIAN AWAL

Bagian awal usulan penelitian merupakan bagian pelengkap dokumen yang menunjukkan identitas umum penyusun dan keabsahan naskah. Bagian ini terdiri dari atas:

- a. Halaman Sampul
- b. Halaman Judul
- c. Halaman Pengesahan
- d. Daftar Isi
- e. Daftar Tabel (alternatif)
- f. Daftar Gambar (alternatif)
- g. Daftar Lampiran (alternatif)

Halaman Sampul

Sebagai halaman terdepan dari suatu karya tulis ilmiah yang pertama kali dibaca, halaman kulit harus dapat memberikan informasi singkat kepada pembaca tentang karya tulis ilmiah tersebut berupa judul, identitas penulis, nama institusi, dan tahun pembuatan (LAMPIRAN 1).

Halaman Judul

Informasi yang diberikan pada halaman judul sama dengan halaman kulit, hanya saja pada halaman judul ditulis juga informasi tambahan yang menyebutkan untuk apa karya tulis ilmiah itu dibuat (LAMPIRAN 2).

Halaman Pengesahan

Halaman pengesahan memuat judul penelitian, nama dan nomor mahasiswa yang ditempatkan pada bagian atas halaman, lalu diikuti (setelah beberapa baris) dengan pengetikan persetujuan Pembimbing Utama di sebelah kiri dan Pembimbing Pendamping sebelah kanan. Di bawah pembimbing ditulis persetujuan Ketua Jurusan disebelah kanan dan diketahui oleh Dekan (atau Wakil Dekan BAKSI) di sebelah kiri halaman. Pembimbing, Ketua Jurusan dan Dekan (atau Wakil Dekan BAKSI) harus membubuhi tandatangan pada ruang yang disediakan. Lambang Universitas, nama fakultas, nama universitas dan tahun tidak perlu dicantumkan (LAMPIRAN 3).

Halaman Daftar Isi

Daftar isi memuat semua bagian pokok dari usulan penelitian termasuk sub bab yang terdapat pada seluruh tulisan (LAMPIRAN 4).

Halaman Daftar Tabel

Jika diperlukan daftar tabel bisa dimuat, misalnya bila di dalam proposal memuat tabel tentang usulan nama-nama tanaman, nama dan profil zat kimia, dan lain-lain (LAMPIRAN 5).

Halaman Daftar Gambar

Jika diperlukan daftar gambar bisa dicantumkan, misalnya rumus molekul, bagan alir proses, dan visualisasi lainnya (LAMPIRAN 6).

Halaman Daftar Lampiran

Jika diperlukan, misalnya proses perhitungan yang panjang, kuesioner, dan lain sebagainya (LAMPIRAN 7).

2. BAGIAN UTAMA

Bagian utama usulan penelitian terdiri atas 3 bab, yakni:

- a. Pendahuluan
- b. Tinjauan Pustaka
- c. Metodologi Penelitian

Pendahuluan

Pendahuluan ditulis sebagai bab tersendiri yang setidaknya memuat latar belakang, identifikasi dan perumusan masalah, hipotesis, tujuan, dan manfaat penelitian. Pada dasarnya fungsi pendahuluan adalah sebagai pengantar informatif tentang materi yang akan diteliti dan justifikasi terhadap permasalahan yang diteliti, tujuan, dan manfaat penelitian.

Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan kristalisasi pendapat peneliti terdahulu yang sejalan atau bertentangan, atau berbagai pendapat yang dijadikan dasar pertimbangan dalam menetapkan metode pendekatan yang digunakan peneliti. Kutipan dalam tinjauan pustaka dapat dilakukan terhadap seluruh isi bacaan atau merupakan sinopsis dari keseluruhan pemikiran dalam sumber bacaan tersebut yang diuraikan dengan pemikiran sendiri. Urutan penyajian informasi (sub bab-sub bab) pada tinjauan pustaka dapat mengacu kepada informasi penting yang termuat dalam judul penelitian dan kata kuncinya (kata kunci ini nanti akan menjadi bagian dari penulisan ringkasan pada laporan penelitian/skripsi). Hal yang perlu diperhatikan oleh penulis/peneliti adalah menghindari penulisan satu paragraf yang hanya terdiri satu kalimat. Sebaiknya sebuah paragraf terdiri sedikitnya atas dua kalimat. Di samping itu, setiap pernyataan spesifik harus diikuti dengan sumber referensi. Jurnal adalah sumber referensi yang paling relevan. Bila dalam satu paragraf terdapat beberapa kalimat yang bersumber pada satu referensi, sebaiknya awal kalimat pada paragraf yang bersangkutan sudah harus menjelaskan sumber referensi tersebut.

Metodologi Penelitian

Bab ini memuat informasi secara detail tentang tempat dan waktu, bahan dan peralatan, metode penelitian, dan analisis data. Kedua sub bab terakhir ini dapat pula dikombinasikan dalam satu sub bab.

3. BAGIAN AKHIR

Bagian akhir usulan penelitian terdiri atas:

- a. Daftar Pustaka
- b. Lampiran (alternatif)

Daftar Pustaka

Daftar pustaka memuat semua referensi yang disebutkan dalam usulan penelitian. Penulisan daftar pustaka harus memberi petunjuk identitas secara lengkap (judul, penulis dan penerbit). Penulisan dilakukan sesuai abjad (berurutan) berdasarkan nama keluarga mengacu format jurnal terkait. Rasio porsi jurnal dan buku teks sedikitnya 60:40. Sekitar 50% dari referensi harus keluaran sepuluh tahun terakhir. Cara penulisan referensi baik di dalam teks ataupun daftar pustaka dijelaskan pada Bab Format Pengetikan.

Lampiran

Bila ada cukup banyak informasi terkait dengan protokol analisis atau informasi lainnya yang tidak begitu urgen (misalnya denah/layout, peta, kuesioner, dan lain lain) sebaiknya informasi ini diletakkan sebagai lampiran.

B. SKRIPSI

Skripsi merupakan tulisan ilmiah yang didasarkan pada suatu hasil penelitian. Format penulisan skripsi terdiri atas 3 (tiga) bagian, yaitu bagian awal, utama, dan akhir. Format penulisan skripsi hampir sama dengan format usulan penelitian, tetapi mempunyai beberapa bagian yang lebih rinci. Halaman Pernyataan, Ringkasan, Daftar Riwayat Hidup, dan Prakata adalah tambahan informasi dalam skripsi, demikian juga halaman pengesahan yang lebih lengkap.

1. BAGIAN AWAL

Bagian awal skripsi terdiri atas:

- a. Halaman Sampul
- b. Halaman Pernyataan
- c. Halaman Ringkasan
- d. Halaman Judul
- e. Halaman Pengesahan
- f. Riwayat Hidup
- g. Prakata
- h. Daftar Isi
- i. Daftar Tabel
- j. Daftar Gambar
- k. Daftar Lampiran

Halaman Sampul (Kulit)

Halaman Sampul merupakan bagian terdepan sebuah karya tulis ilmiah dan bagian pertama yang dibaca orang. Halaman sampul harus mampu memberikan informasi secara singkat kepada pembaca tentang karya tulis ilmiah berupa judul, klasifikasi tugas akhir, identitas penulis, nama institusi, dan tahun pembuatan (LAMPIRAN 8).

Halaman Pernyataan

Halaman ini berisi pernyataan mahasiswa bahwa skripsi yang ditulis benar-benar karya mahasiswa itu sendiri dan semua tanda tangan yang terdapat dalam skripsi tersebut adalah asli. Halaman pernyataan ini ditandatangani oleh mahasiswa (LAMPIRAN 9)

Halaman Judul

Informasi yang diberikan pada halaman judul sama dengan halaman kulit, hanya saja pada halaman judul ditulis juga informasi tambahan yang menyebutkan untuk apa karya tulis ilmiah itu dibuat (LAMPIRAN 10)

Halaman Pengesahan

Halaman pengesahan berfungsi untuk menjamin keabsahan atau pernyataan diterimanya karya tulis ilmiah oleh institusi penulis. Unsur-unsur yang ada dalam halaman ini adalah judul skripsi, nama penulis, pernyataan pengesahan tim penguji dan dekan. Nama penguji yang dicantumkan hanya yang benar-benar hadir (LAMPIRAN 11).

Ringkasan

Ringkasan ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Ringkasan merupakan ulasan singkat dari penelitian, mulai dari tujuan, metodologi penelitian, hasil (spesifik), dan kesimpulan serta implikasinya. Ringkasan sebaiknya tidak melebihi satu halaman. Fungsinya adalah memberikan gambaran ruang lingkup dan esensi penelitian tanpa harus membaca naskah seluruhnya. Semua uraian dinyatakan dalam kalimat dan angka, bukan tabel atau gambar. Jenis tulisan yang digunakan adalah Bookman Old Style ukuran 10 pt, satu spasi, paragraf rata kiri kanan, dan jarak antar paragraf dua spasi (LAMPIRAN 12).

Daftar Riwayat Hidup

Riwayat hidup memuat informasi mengenai jati diri singkat dari penulis, antara lain tempat dan tanggal lahir, keterangan orang tua dan keluarga, keterangan singkat mengenai pendidikan dan/atau karir akademik (LAMPIRAN 13)

Prakata

Ada baiknya prakata diawali dengan ulasan singkat mengapa penelitian ini dilakukan agar pembaca siap dan bisa menangkap isu yang hendak disampaikan. Selanjutnya, isi prakata dapat diteruskan dengan ucapan rasa syukur kepada Yang Maha Kuasa, ucapan terima kasih kepada orang tua, dan rekan atau pihak yang turut terlibat secara langsung dan tidak langsung yang membantu penulis sejak dari perencanaan penelitian sampai dengan penyusunan naskah skripsi. Penulisan nama dengan gelar tidak diawali dengan kata sapaan (misal: Bapak atau Ibu), kecuali nama tanpa gelar. Harapan penulis terhadap saran dan kritik dari pembaca juga dapat disampaikan untuk perbaikan penulisan karya ilmiah selanjutnya. Pada akhir prakata pada bagian kanan bawah, dituliskan nama tempat, bulan, dan tahun (disesuaikan dengan pelaksanaan ujian), dan kemudian dibagian bawahnya lagi dicantumkan nama penulis dan tanda tangan asli (LAMPIRAN 14).

Daftar Isi

Daftar isi merupakan lembaran informasi menyeluruh tentang pokok-pokok yang dibuat dalam naskah skripsi, digunakan sebagai petunjuk bagi pembaca yang ingin

langsung mengetahui tentang isi dari tiap bab atau sub bab. Daftar isi memuat judul bab secara berurutan. Setiap bab dapat diikuti beberapa sub bab dengan nomor halamannya (LAMPIRAN 15).

Daftar Tabel

Jika dalam naskah skripsi terdapat lebih dari satu tabel maka daftar tabel perlu dibuat. Daftar tabel memuat nama judul tabel secara berurutan beserta nomor halaman (LAMPIRAN 5).

Daftar Gambar

Semua gambar (grafik, bagan, dan foto) yang dimuat dalam skripsi harus tertera dalam daftar gambar. Beberapa contoh penyajian gambar dapat dilihat pada LAMPIRAN 6.

Daftar Lampiran

Sama halnya dengan daftar tabel dan daftar gambar, daftar lampiran berisikan urutan lampiran dan nomor halaman (LAMPIRAN 7).

2. BAGIAN UTAMA

Bagian utama laporan penelitian terdiri atas:

- a. Pendahuluan
- b. Tinjauan Pustaka
- c. Metodologi Penelitian
- d. Hasil dan Pembahasan
- e. Kesimpulan dan Saran

Pendahuluan

Fungsi pendahuluan adalah sebagai pengantar informatif tentang materi penelitian (skripsi) secara menyeluruh yang disusun secara sistematis dan terarah, sehingga memberikan gambaran dan justifikasi yang jelas terhadap permasalahan yang diteliti, tujuan dan kegunaan penelitian, landasan dan alur pemikiran. Pendahuluan disusun dalam beberapa sub bab yang memuat latar belakang, identifikasi dan perumusan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian.

Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka pada usulan penelitian dapat disalin ulang dan dielaborasi menjadi sub topik dalam tinjauan pustaka pada skripsi. Selain lebih elaboratif, sub topik tambahan sangat mungkin diperlukan untuk meningkatkan kualitas tinjauan pustaka pada skripsi. Kutipan dalam tinjauan pustaka dapat dilakukan terhadap seluruh isi bacaan atau merupakan sinopsis dari keseluruhan pemikiran dalam sumber bacaan yang diuraikan dengan pemikiran sendiri. Hal ini untuk menghindari kesalahan dalam interpretasi atau tafsir dari fakta yang disampaikan peneliti terdahulu. Selain itu, penulis tidak hanya mengumpulkan fakta-fakta tetapi juga menganalisis fakta secara kritis dan logis serta menghubungkan dengan permasalahan sehingga dapat menjadi landasan kerangka atau konsep yang digunakan dalam penelitian. Sumber (referensi) yang dimuat harus disertai dengan nama penulis dan tahun publikasi. Perlu diperhatikan bahwa pustaka yang digunakan sedapat mungkin dari pustaka terbaru, relevan dan asli dari jurnal ilmiah.

Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang sudah dirancang dalam usulan penelitian, dilaksanakan dalam penelitian dan dilaporkan dalam skripsi. Sub bab metodologi penelitian terdiri atas waktu dan tempat, bahan dan peralatan, metode penelitian, dan analisis data.

Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan di dalam bab ini tidak dipisahkan atas sub bab-sub bab (misalnya sub bab hasil dan sub bab pembahasan), tetapi setiap data yang ditampilkan langsung diikuti dengan pembahasan. Alur informasi yang disampaikan dalam hasil dan pembahasan dimulai dengan menampilkan hasil data yang dihimpun atau peubah yang diamati selama penelitian, menginterpretasi hasil analisis statistik data yang dikoleksi, lalu diikuti dengan pembahasan atau ulasan dari hasil uji statistik secara tertulis. Pada bagian ini perlu dijelaskan secara tegas alasan-alasan yang menjadi penyebab perbedaan atau persamaan hasil penelitian. Tidak menutup kemungkinan bahwa hasil yang diperoleh oleh penulis searah atau bertentangan dengan hipotesis. Penulis harus dapat memberikan argumen dan membandingkan dengan hasil penelitian lain. Dukungan informasi dari penelitian lain sedapat mungkin diusahakan diambil dari sumber (referensi) ilmiah seperti jurnal ilmiah.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran harus dipisahkan untuk mempertegas batas antara fakta (dari hasil penelitian) yang dituangkan dalam kesimpulan dan opini (saran pribadi atas hasil yang diperoleh). Kesimpulan merupakan pernyataan singkat dan tepat yang disimpulkan dari hasil penelitian dan pembahasannya untuk membuktikan kebenaran hipotesis sekaligus dapat menjawab tujuan penelitian. Bahasa yang digunakan bukan bahasa statistik, tetapi bahasa praktis yang cenderung bersifat kualitatif. Saran dibuat berdasarkan pengalaman dan pertimbangan penulis, ditujukan kepada para peneliti dalam bidang keahlian/keilmuan sejenis yang ingin melanjutkan atau mengembangkan penelitian atau berupa saran praktis bagi pihak yang berkepentingan.

3. BAGIAN AKHIR

Bagian akhir laporan penelitian terdiri atas:

- a. Daftar Pustaka
- b. Lampiran

Daftar Pustaka

Daftar pustaka berfungsi sebagai sumber informasi dan validitas ilmu serta membantu pembaca yang berminat menelusuri lebih jauh informasi yang ada. Penulisan daftar pustaka harus memberi petunjuk identitas secara lengkap (judul, penulis, tahun terbit, dan penerbit). Daftar pustaka hanya memuat pustaka yang digunakan, disusun secara sistematis ke bawah, diurutkan secara alfabetis menurut inisial nama penulis. Rasio porsi jurnal dan buku teks sedikitnya yang digunakan dalam daftar pustaka minimal 60:40. Sekitar 50% dari referensi harus keluaran 10 tahun terakhir.

Lampiran

Lampiran merupakan bagian pelengkap yang menyajikan informasi tambahan yang dianggap perlu disertakan dalam naskah skripsi. Lampiran dapat memuat data hasil

pengamatan yang belum dianalisis statistik, data penunjang, langkah-langkah perhitungan, dan daftar sidik ragam (ANOVA) serta uji lanjutnya.

C. LAPORAN MAGANG

Laporan magang merupakan tulisan ilmiah yang didasarkan pada hasil kegiatan di suatu perusahaan atau instansi. Format penulisan laporan magang terdiri atas 3 (tiga) bagian, yaitu bagian awal, utama, dan akhir. Format penulisan laporan magang hampir sama dengan format skripsi, tetapi mempunyai beberapa bagian yang lebih rinci, seperti tinjauan umum tempat magang.

1. BAGIAN AWAL

Bagian awal skripsi terdiri atas:

- a. Halaman Sampul
- b. Halaman Pernyataan
- c. Halaman Ringkasan
- d. Halaman Judul
- e. Halaman Pengesahan
- f. Riwayat Hidup
- g. Prakata
- h. Daftar Isi
- i. Daftar Tabel
- j. Daftar Gambar
- k. Daftar Lampiran

Halaman Sampul (Kulit)

Halaman Sampul merupakan bagian terdepan sebuah karya tulis ilmiah dan bagian pertama yang dibaca orang. Halaman sampul harus mampu memberikan informasi secara singkat kepada pembaca tentang karya tulis ilmiah berupa judul kegiatan magang, identitas penulis, nama institusi, dan tahun pembuatan (LAMPIRAN 8).

Halaman Pernyataan

Halaman ini berisi pernyataan mahasiswa bahwa ;aporan magang yang ditulis benar-benar karya mahasiswa itu sendiri dan semua tanda tangan yang terdapat dalam laporan magang tersebut adalah asli. Halaman pernyataan ini ditandatangani oleh mahasiswa (LAMPIRAN 9)

Halaman Judul

Informasi yang diberikan pada halaman judul sama dengan halaman kulit, hanya saja pada halaman judul ditulis juga informasi tambahan yang menyebutkan untuk apa karya tulis ilmiah itu dibuat (LAMPIRAN 10)

Halaman Pengesahan

Halaman pengesahan berfungsi untuk menjamin keabsahan atau pernyataan diterimanya karya tulis ilmiah oleh institusi penulis. Unsur-unsur yang ada dalam halaman ini adalah judul kegiatan magang, nama penulis, pernyataan pengesahan tim penguji dan dekan. Nama penguji yang dicantumkan hanya yang benar-benar hadir (LAMPIRAN 11).

Ringkasan

Ringkasan ditulis dalam Bahasa Indonesia. Ringkasan merupakan ulasan singkat dari kegiatan magang, mulai dari tujuan, kegiatan yang dilakukan selama magang dan kesimpulan serta implikasinya. Ringkasan sebaiknya tidak melebihi satu halaman. Fungsinya adalah memberikan gambaran ruang lingkup dan esensi kegiatan magang tanpa harus membaca naskah seluruhnya. Semua uraian dinyatakan dalam kalimat dan angka, bukan tabel atau gambar. Jenis tulisan yang digunakan adalah Bookman Old Style ukuran 10 pt, satu spasi, paragraf rata kiri kanan, dan jarak antar paragraf dua spasi (LAMPIRAN 12).

Daftar Riwayat Hidup

Riwayat hidup memuat informasi mengenai jati diri singkat dari penulis, antara lain tempat dan tanggal lahir, keterangan orang tua dan keluarga, keterangan singkat mengenai pendidikan dan/atau karir akademik (LAMPIRAN 13)

Prakata

Ada baiknya prakata diawali dengan ulasan singkat mengapa magang ini dilakukan agar pembaca siap dan bisa menangkap isu yang hendak disampaikan. Selanjutnya, isi prakata dapat diteruskan dengan ucapan rasa syukur kepada Yang Maha Kuasa, ucapan terima kasih kepada orang tua, dan rekan atau pihak yang turut terlibat secara langsung dan tidak langsung yang membantu penulis dalam penyusunan laporan magang. Penulisan nama dengan gelar tidak diawali dengan kata sapaan (misal: Bapak atau Ibu), kecuali nama tanpa gelar. Harapan penulis terhadap saran dan kritik dari pembaca juga dapat disampaikan untuk perbaikan penulisan karya ilmiah selanjutnya. Pada akhir prakata pada bagian kanan bawah, dituliskan nama tempat, bulan, dan tahun (d disesuaikan dengan pelaksanaan seminar magang), dan kemudian dibagian bawahnya lagi dicantumkan nama penulis dan tanda tangan asli (LAMPIRAN 14).

Daftar Isi

Daftar isi merupakan lembaran informasi menyeluruh tentang pokok-pokok yang dibuat dalam laporan magang, digunakan sebagai petunjuk bagi pembaca yang ingin langsung mengetahui tentang isi dari tiap bab atau sub bab. Daftar isi memuat judul bab secara berurutan. Setiap bab dapat diikuti beberapa sub bab dengan nomor halamannya (LAMPIRAN 15).

Daftar Tabel

Jika dalam laporan magang terdapat lebih dari satu tabel maka daftar tabel perlu dibuat. Daftar tabel memuat nama judul tabel secara berurutan beserta nomor halaman (LAMPIRAN 5).

Daftar Gambar

Semua gambar (grafik, bagan, dan foto) yang dimuat dalam laporan magang harus tertera dalam daftar gambar. Beberapa contoh penyajian gambar dapat dilihat pada LAMPIRAN 6.

Daftar Lampiran

Sama halnya dengan daftar tabel dan daftar gambar, daftar lampiran berisikan urutan lampiran dan nomor halaman (LAMPIRAN 7).

2. BAGIAN UTAMA

Bagian utama laporan magang terdiri atas:

- a. Pendahuluan
- b. Metode Pelaksanaan
- c. Gambaran Umum Instansi/Perusahaan
- d. Pelaksanaan Magang
- e. Kesimpulan dan Saran

Pendahuluan

Pendahuluan berfungsi sebagai pengantar informatif tentang kegiatan magang secara menyeluruh yang disusun secara sistematis dan terarah, sehingga memberikan gambaran dan justifikasi yang jelas terhadap alasan mengapa kegiatan magang dilakukan, pemilihan tempat magang dan permasalahan yang akan dibahas. Pendahuluan disusun dalam beberapa sub bab yang memuat latar belakang, tujuan, manfaat magang.

Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan magang merupakan informasi mengenai kapan dan lamanya pelaksanaan magang, lokasi magang (Instansi/Perusahaan), dan bidang unit kerja.

Gambaran Umum Instansi/Perusahaan

Pada bagian bab gambaran umum instansi/perusahaan ditulis dengan menyebutkan nama instansi/perusahaan tempat magang. Gambaran umum merupakan informasi mengenai sejarah, struktur organisasi, dan kegiatan umum instansi/perusahaan magang.

Pelaksanaan Magang

Bab pelaksanaan magang meliputi kegiatan yang dilakukan selama magang. Sub bab dari pelaksanaan magang terdiri atas topik magang, permasalahan yang dihadapi, dan solusi yang ditawarkan berupa pembahasan mengenai penyelesaian dari permasalahan yang dihadapi.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran harus dipisahkan untuk mempertegas batas antara hasil yang diperoleh selama magang yang dituangkan dalam kesimpulan dan opini (saran pribadi atas hasil yang diperoleh). Kesimpulan merupakan pernyataan singkat dan tepat yang disimpulkan dari hasil kegiatan magang dan dapat menjawab tujuan magang. Bahasa yang digunakan bukan bahasa statistik, tetapi bahasa praktis yang cenderung bersifat kualitatif. Saran dibuat berdasarkan pengalaman dan pertimbangan penulis, ditujukan kepada para peserta magang selanjutnya untuk perbaikan kedepannya.

3. BAGIAN AKHIR

Bagian akhir laporan magang terdiri atas:

- a. Daftar Pustaka
- b. Lampiran

Daftar Pustaka

Daftar pustaka berfungsi sebagai sumber informasi dan validitas ilmu serta membantu pembaca yang berminat menelusuri lebih jauh informasi yang ada.

Penulisan daftar pustaka harus memberi petunjuk identitas secara lengkap (judul, penulis, tahun terbit, dan penerbit). Daftar pustaka hanya memuat pustaka yang digunakan, disusun secara sistematis ke bawah, diurutkan secara alfabetis menurut inisial nama penulis. Rasio porsi jurnal dan buku teks sedikitnya yang digunakan dalam daftar pustaka minimal 60:40. Sekitar 50% dari referensi harus keluaran 10 tahun terakhir.

Lampiran

Lampiran merupakan bagian pelengkap yang menyajikan informasi tambahan yang dianggap perlu disertakan dalam naskah skripsi. Lampiran dapat memuat data hasil pengamatan yang belum dianalisis statistik, data penunjang, langkah-langkah perhitungan, dan daftar sidik ragam (ANOVA) serta uji lanjutnya.

III. MAKALAH SEMINAR

A. PENGANTAR

Kemampuan mahasiswa dalam menyampaikan informasi ilmiah perlu dikembangkan melalui suatu forum ilmiah. Mahasiswa harus mampu melakukan komunikasi secara efektif agar pesan atau informasi yang ingin disampaikan dapat diterima dengan baik oleh penerima informasi. Informasi yang disampaikan harus memenuhi kaidah kepantasan, kebenaran, ketepatan dan kemanfaatan yang dilakukan secara efektif. Cara paling sederhana penyampaian informasi yang efektif dapat dilakukan dengan penyiapan makalah dan media yang menarik. Makalah harus ditulis menurut struktur yang dibakukan dengan memperhatikan tata letak dan tata tulis yang berlaku universal.

B. STRUKTUR MAKALAH

Struktur dan tata cara penulisan makalah seminar dapat disesuaikan dengan tata cara penulisan artikel yang akan diterbitkan pada jurnal. Penyesuaian ini akan mempermudah mahasiswa dalam mempersiapkan artikel yang akan diterbitkan. Secara umum struktur makalah seminar terdiri atas:

- a. Judul Makalah
- b. Nama Penulis
- c. Abstrak dan Kata Kunci
- d. Pendahuluan
- e. Metodologi Penelitian
- f. Hasil dan Pembahasan
- g. Kesimpulan dan Saran
- h. Ucapan terima kasih (jika ada)
- i. Daftar Pustaka

Judul Makalah

Makalah yang sajian dapat berasal atau bagian dari skripsi. Judul harus mampu mencerminkan tulisan secara keseluruhan. Judul ditulis secara singkat (maksimal 20 kata) tetapi mampu memberikan informasi yang jelas dan tidak direkomendasikan mengandung singkatan, akronim dan nama dagang. Penulisan judul harus menghindari penggunaan kalimat lengkap terutama yang mengandung kata kerja dan penyebutan nama ilmiah yang sudah sangat terkenal. Judul ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

Judul dibuat mengikuti kaidah ABC (**A**ccurate, **B**rief, **C**lear). Judul harus menggambarkan kegiatan yang dilakukan dengan ketepatan tinggi, singkat tetapi jelas dan ditulis dalam baris kalimat berbentuk piramida terbalik. Pengaturan teks disusun seimbang sehingga tampak rapi jika dilihat dari setiap margin halaman.

Nama Penulis

Nama penulis merupakan nama mahasiswa dan dosen pembimbing. Urutan nama pertama adalah nama mahasiswa diikuti dengan nama pembimbing utama dan pembimbing pendamping. Penulisan nama mengikuti standar penulisan baku dengan

menanggalkan gelar akademik. Keterangan nama instansi yang melekat pada penulis ditulis di bawah nama penulis.

Abstrak dan Kata Kunci

Abstrak ditulis dalam Bahasa Inggris dengan panjang tidak lebih dari 200 kata dan ditulis dalam satu paragraf. Idealnya, abstrak memuat pernyataan masalah pokok dan atau tujuan; cara pendekatan atau metode yang dipakai untuk memecahkan masalah; menyuguhkan deskripsi hasil dan temuan penting serta simpulan yang dicapai. Abstrak tidak mengandung pengacuan pada pustaka dan ilustrasi.

Kata kunci ditulis setelah abstrak yang terdiri atas 3-5 kata atau frase. Kata kunci dipilih dari kata yang sering diulang tetapi tidak mengulang judul. Setiap kata kunci ditulis miring (*italic*).

Pendahuluan

Pendahuluan yang baik dalam suatu makalah termuat dalam satu halaman atau sekitar 10% dari keseluruhan tulisan. Pendahuluan memuat latar belakang yang merupakan RANGKUMAN SANGAT SINGKAT PERKEMBANGAN RISET TERKINI DARI LINGKUP RISET YANG DILAKUKAN; URAIAN SINGKAT YANG TELAH DILAKUKAN OLEH PENELITI LAIN DAN HAL-HAL YANG BELUM TERJAWAB; MEMUAT DENGAN JELAS APA YANG AKAN DILAKUKAN UNTUK MENJAWAB PERMASALAHAN DAN CARA MELAKUKANNYA. Hindari memuat terlalu banyak hal-hal yang lebih tepat jika dimuat dalam pembahasan.

Metodologi Penelitian

Merupakan cara, tata kerja atau pendekatan serta macam bahan dan instrumen yang dipakai, yang menjelaskan apa yang telah dikerjakan dalam mendapatkan data/informasi dan bagaimana melakukan analisis dan penalaran dalam menarik kesimpulan. Proporsi metode penelitian sekitar 15% dari panjang naskah.

Hasil dan Pembahasan

Hasil merupakan perincian data dan informasi yang ditemukan atau dikumpulkan berikut analisis dan sintesisnya, disertai penjelasan dalam kaitannya dengan masalah penelitian. Pembahasan merupakan penjelasan makna yang terungkap dari hasil yang didukung dengan pendapat atau referensi yang relevan. Panjang hasil pembahasan hampir mencapai 70% dari seluruh tulisan.

Kesimpulan

Memuat intisari dari hasil penelitian yang menjawab tujuan penelitian secara umum. Kesimpulan tidak diperbolehkan menggunakan bahasa statistik.

Ucapan terima kasih (jika ada)

Sebagai ungkapan terima kasih kepada sponsor yang membiayai penelitian

Daftar Pustaka

Pustaka mutakhir yang dijadikan bahan rujukan dalam tulisan.

C. TATACARA PENULISAN MAKALAH

Ukuran dan Batas Tepi Kertas

Makalah ditulis pada kertas HVS A4 (21,0 cm × 29,7 cm), format 1 (satu) kolom dengan rata kiri kanan. Makalah diketik dengan spasi tunggal dengan batas tepi kiri 3 cm, batas tepi atas, bawah dan kanan 2,5 cm maksimum 10 (sepuluh) halaman termasuk ilustrasi (tabel, grafik, gambar, foto, dan diagram).

Tipologi Pengetikan

Jenis huruf (font) yang dianjurkan adalah Bookman Old Style dengan ukuran:

Judul Makalah	12 points, bold (Bahasa Indonesia), italic (Bahasa Inggris)
Nama penulis	10 points, regular
Nama Program Studi	9 points, italic
Alamat Instansi	9 points, regular
Alamat email	9 points, regular (tidak harus nama pertama)
Abstrak	10 points, regular
Heading	10 points, bold
Teks Utama	10 points, regular
Judul Tabel/Gambar	10 points, regular
Keterangan Tabel	9 points, regular

Heading:

- Heading, diketik kapital, ditebalkan, diletakkan di tengah; meliputi: **ABSTRACT, PENDAHULUAN, METODOLOGI PENELITIAN, HASIL DAN PEMBAHASAN, KESIMPULAN, UCAPAN TERIMA KASIH dan DAFTAR PUSTAKA.**
- Sub-heading, diketik menggunakan huruf kapital pada awal kata, diletakkan ditengah dan ditebalkan

Tatanama ilmiah

Nama ilmiah 2 atau 3 kata (dicitak miring) digunakan untuk tanaman, hewan, serangga, mikroorganisme, dan penyakit. Aturan penulisan dalam tatanama binomial selalu menempatkan nama genus di awal dan nama spesies mengikutinya. Nama genus SELALU diawali dengan huruf kapital (huruf besar, uppercase) dan nama spesies SELALU diawali dengan huruf biasa (huruf kecil, lowercase).

Penulisan nama ini tidak mengikuti tipografi yang menyertainya (artinya, suatu teks yang semuanya menggunakan huruf kapital/balok, misalnya pada judul suatu naskah, tidak menjadikan penulisan nama ilmiah menjadi huruf kapital semua).

Nama ilmiah ditulis lengkap apabila disebutkan pertama kali. Penyebutan selanjutnya cukup dengan mengambil huruf awal nama genus dan diberi titik lalu nama spesies secara lengkap.

Pustaka

Pengacuan menggunakan referensi 10 tahun terakhir dengan proporsi pustaka jurnal di atas 50%. Pustaka yang digunakan adalah pustaka primer (jurnal, disertasi, tesis, skripsi, dan dokumen paten) yang relevan, tidak dianjurkan mengutip kutipan sebagai acuan pustaka, seperti: *Morris (2004) dalam Miftah (2010)*, dan tidak diperkenankan menggunakan pustaka "Anonim" sebagai sumber acuan pustaka.

Daftar Pustaka disusun menurut abjad pengarang dan tahun penerbitan. Penulisan pustaka berupa buku: dicantumkan semua nama penulis, tahun, judul buku,

penerbit dan kota tempat terbit. Penulisan pustaka berupa jurnal: dicantumkan nama penulis, tahun, judul tulisan, nama jurnal, volume, nomor publikasi dan halaman. Artikel dalam buku dicantumkan nama penulis, tahun, judul tulisan, editor, judul buku, penerbit dan tempat.

Ilustrasi

Ilustrasi merupakan komponen yang mendukung kejelasan hasil penelitian. Ilustrasi dapat berupa tabel, grafik, gambar, foto atau diagram merupakan bagian integral dari keseluruhan tulisan.

a. Tabel.

- Tabel harus memberikan informasi yang jelas, utuh dan bersifat independen (memberikan informasi utuh dan jelas meskipun dibaca tanpa teks naskah).
- Judul berupa kalimat singkat, jelas dan informatif tentang data tabel. Huruf kapital hanya digunakan pada awal kata pertama judul, diletakkan di atas tabel, diberi nomor urut dengan angka arab, dan ditulis menjorok 1,25 cm. Penulisan kata Tabel dan nomor urut tabel ditulis tebal (bold).
- Garis pemisah dibuat dalam bentuk horisontal (mendatar) terdiri atas tiga garis, yaitu dua pada bagian atas (judul kolom) dan satu pada penutup tabel, serta tidak diperkenankan menggunakan garis vertikal pada tabel.
- Data kuantitatif dilengkapi dengan Standar Deviasi (SD), Standard Error (SE) atau sejenisnya untuk menggambarkan variasi dan sebaran data.
- Penulisan keterangan signifikansi data secara statistik, menggunakan kalimat “superskrip berbeda pada baris/kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata/sangat nyata ($P < 0,05$)/($P < 0,01$)”.
- Setiap singkatan atau simbol yang digunakan dalam tabel selalu diberi keterangan di bawah tabel sebagai penjelasan singkatan atau simbol tersebut.

b. Gambar, Grafik, Foto atau Diagram

- Judul menggunakan jenis huruf yang seragam dengan naskah, 1 spasi dan diletakkan di bawah gambar dan grafik, berupa kalimat singkat, jelas, tulisan gambar dan nama gambar menggunakan huruf kecil kapitalisasi (setiap awal kata dimulai dengan huruf besar, kecuali kata sandang, kata sambung dan kata depan serta diberi nomor urut sesuai dengan letaknya. Penulisan kata Gambar dan nomor urut gambar ditulis tebal (bold).
- Keterangan/symbol-simbol gambar dijelaskan pada judul dan tidak terpisah dari judul.
- Ukuran penyebaran data (SD dan SE) selalu disertakan dalam setiap grafik yang dibangun dari angka-angka hasil pengamatan.
- Grafik yang berbentuk kolom dibuat dalam bentuk 2-dimensi dengan isian berupa arsiran dan tidak berupa solid atau warna blok.

Satuan pengukuran dipakai Sistem Internasional (SI).

Penulisan angka desimal dalam tabel untuk Bahasa Indonesia dipisahkan dengan koma (,), untuk bahasa Inggris dengan titik (.).

Nomor Halaman. Makalah dibuat nomor halaman yang dimulai dari halaman judul dan diletakkan di sebelah kanan bawah.

IV. BAHASA, FORMAT DAN TATA TULIS SKRIPSI

A. BAHASA DAN FORMAT

1. Bahasa

Usulan penelitian dan skripsi ditulis dengan Bahasa Indonesia baku yang baik dan benar dengan mengikuti Pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).

2. Format Kertas dan Huruf

a. Ukuran Kertas

Naskah usulan penelitian dan skripsi (selain halaman sampul) diketik pada kertas HVS ukuran A4 dengan berat 80 gram, berwarna putih dan diketik satu sisi.

b. Sampul

Sampul luar menggunakan karton tebal dengan laminasi untuk skripsi dan tanpa laminasi untuk usulan penelitian berwarna hijau lumut.

c. Jenis Huruf

Naskah secara umum diketik menggunakan jenis huruf Bookman Old Style ukuran 10 point.

d. Huruf Miring

Huruf miring digunakan untuk:

- 1) Judul buku, nama terbitan berkala atau nama publikasi lain pada daftar pustaka.
- 2) Istilah, kosakata atau kalimat dalam bahasa daerah atau bahasa asing yang terdapat dalam teks.
- 3) Nama spesies atau varietas dalam ilmu biologi.
- 4) Huruf yang digunakan untuk simbol-simbol dalam statistik atau aljabar.

3. Format Pengetikan

a. Spasi

Jarak pengetikan antar baris 1,5 spasi. Bagian yang harus diketik dengan jarak satu spasi adalah judul tabel, gambar dan lampiran, ringkasan dan daftar pustaka. Sedangkan untuk daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran diketik satu spasi dan satu spasi dan 6 pt jarak antar poin satu dan poin berikutnya. Jarak antara bab dan sub bab 1,5 spasi dan 12 pt. Jarak antara kalimat terakhir dalam sub bab ke sub bab yang berikutnya 1,5 spasi dan 6 pt.

b. Batas Tepi

Tulisan harus berada dalam (tidak boleh melebihi) petak pengetikan dengan batas tepi kiri 4 cm, tepi atas, bawah dan kanan 3 cm.

c. Indensi

Pengetikan naskah menggunakan pola berindensi (menjorok). Baris pertama alinea baru menjorok ke dalam 1,25 cm dari tepi kiri pengetikan. Naskah keseluruhan ditulis rata kiri kanan

d. Penomoran Halaman

Nomor halaman diletakan di kanan atas (kecuali untuk halaman yang mengandung judul bab diletakan di kanan bawah) 2 cm dari batas tepi halaman. Angka Romawi kecil (i, ii, iii, dan seterusnya) digunakan untuk memberikan nomor halaman mulai Prakata sampai halaman SEBELUM

Pendahuluan. Angka Arab (1, 2, 3 dan seterusnya) digunakan untuk penomoran mulai halaman Pendahuluan sampai halaman terakhir.

e. Penomoran Hirarki Uraian

Uraian yang berhirarki (berjenjang) menggunakan nomor jenjang dengan pola: Angka Romawi besar (I, II, III....) dan Angka Arab (1, 2, 3 ...). Angka Romawi besar digunakan untuk penomoran bab. Angka Arab untuk penomoran uraian sub-bab.

B. TATA TULIS USULAN PENELITIAN, SKRIPSI DAN LAPORAN MAGANG

1. Penulisan Judul dan Sub Judul

- a. Nomor dan Judul bab (Tanpa mencantumkan kata BAB) harus ditulis menggunakan huruf kapital (besar) cetak tebal semua yang diatur supaya simetris dan tanpa diakhiri dengan titik.
- b. Judul sub-bab diketik 1,5 spasi dan 10 pt setelah judul bab. Judul sub-bab dimulai dari tepi kiri batas pengetikan. Huruf awal setiap kata ditulis dengan huruf kapital (kecuali kata sambung, kata depan dan kata sandang) dicetak tebal seluruhnya. Penomoran menggunakan angka sesuai bagian bab (1.1, 1.2, 1.3 dan seterusnya).
- c. Judul sub-sub-bab dimulai dari tepi batas pengetikan. Huruf awal setiap kata ditulis dengan huruf kapital (kecuali kata sambung, kata depan dan kata sandang) dicetak tebal seluruhnya dan tanpa penomoran. Teks ditulis di bawah sub-sub-bab, menjorok 1,25 cm dari tepi kiri.
- d. Sub-sub-sub-bab diketik menjorok 1,25 cm dari tepi kiri, menggunakan huruf kecil kecuali huruf pertama, ditebalkan, dan diikuti titik. Teks diketik dua ketuk setelah judul sub-sub-sub-bab.

2. Penyajian Ilustrasi (Tabel dan Gambar)

a. Tabel

- Tabel harus memberikan informasi yang jelas, utuh dan bersifat independen (memberikan informasi utuh dan jelas meskipun dibaca tanpa teks naskah).
- Judul berupa kalimat singkat, jelas dan informatif tentang data tabel. Huruf kapital hanya digunakan pada awal kata pertama judul, diletakkan di atas tabel, diberi nomor urut dengan angka arab, dan ditulis menjorok 1,25 cm. Penulisan kata Tabel dan nomor urut tabel ditulis tebal (bold).
- Tabel dibuat dengan format terbuka, yaitu garis yang dibutuhkan pada tabel adalah garis horisontal sebanyak 3 buah yaitu 2 garis pada bagian atas (*heading*) dan satu garis penutup. Garis vertikal tidak dibuat. Tabel disajikan memenuhi halaman, mulai dari batas tepi pengetikan sampai batas akhir pengetikan.
- Tabel yang disajikan di dalam naskah harus diberi nomor tabel (Tabel 1., Tabel 2., dan seterusnya) urut dari yang pertama kali muncul sampai dengan terakhir pada bagian utama naskah;
- Nomor dan judul tabel diletakkan di atas tabel, diberi nomor urut dengan angka arab, dan ditulis menjorok 1,25 cm. Penulisan kata Tabel dan nomor urut tabel ditulis tebal (bold).
- Penulisan nomor tabel (kata Tabel 1, Tabel 2 dan seterusnya) diikuti tanda titik (.);

- Tulisan tabel dan nama tabel menggunakan huruf kecil kapitalisasi (setiap awal kata dimulai dengan huruf besar), kecuali kata sandang, kata sambung dan kata depan;
- Nomor tabel menggunakan Angka Arab baik dalam teks maupun dalam lampiran. Nomor tabel dalam teks ditulis secara urut tanpa memperhatikan bab dimana tabel disajikan. Penomoran dan judul tabel pada lampiran menyesuaikan dengan judul dan penomoran lampiran.
- Tabel sedapat mungkin disajikan pada halaman yang sama, meski dengan memodifikasi ukuran huruf;
- Teks atau kalimat di bawah tabel dimulai 2 spasi di bawah tabel atau keterangan tabel.
- Data kuantitatif dilengkapi dengan Standar Deviasi (SD), Standard Error (SE) atau sejenisnya untuk menggambarkan variasi dan sebaran data.
- Penulisan keterangan signifikansi data secara statistik, menggunakan kalimat “superskrip berbeda pada baris/kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata/sangat nyata ($P < 0,05$)/($P < 0,01$)”.
- Singkatan yang digunakan dalam tabel harus dilengkapi dengan keterangan di bagian bawah tabel dengan ukuran 9 point.

b. Gambar

- Gambar merupakan ilustrasi yang melengkapi sebuah tulisan ilmiah. Gambar meliputi foto, grafik, diagram, peta, bagan dan skema.
- Tulisan gambar, nomor dan nama gambar diletakkan di bawah gambar;
- Penulisan kata gambar, nomor gambar dan nama gambar diletakkan di tengah;
- Tulisan gambar dan nama gambar menggunakan huruf kecil kapitalisasi (setiap awal kata dimulai dengan huruf besar, kecuali kata sandang, kata sambung dan kata depan);
- Penulisan kata Gambar dan nomor urut gambar ditulis tebal (bold);
- Nomor gambar menggunakan Angka Arab baik dalam teks maupun dalam lampiran. Nomor gambar dalam teks ditulis secara urut tanpa memperhatikan dalam bab mana gambar disajikan.
- Penomoran dan judul gambar pada lampiran menyesuaikan dengan judul dan penomoran lampiran.
- Jarak antara judul gambar dengan tulisan berikutnya 2 spasi.
- Keterangan/symbol-simbol gambar dijelaskan pada judul dan tidak terpisah dari judul.
- Ukuran penyebaran data (SD dan SE) selalu disertakan dalam setiap grafik yang dibangun dari angka-angka hasil pengamatan.
- Grafik yang berbentuk kolom dibuat dalam bentuk 2-dimensi dengan isian berupa arsiran dan tidak berupa solid atau warna blok.

3. Penulisan Pustaka untuk Sitasi dan Penyitiran

- a. Penulisan nama pengarang sumber pustaka di dalam teks yang terdiri atas satu orang cukup ditulis nama belakang (keluarga/marga) saja, lalu diikuti tanda koma, spasi, dan tahun penulisan. Contoh: Ramadhan, 2013
- b. Penulis terdiri atas dua orang, maka nama belakang/marga kedua orang tersebut ditulis dengan menggunakan kata sambung “dan” lalu diikuti tanda koma, spasi, dan tahun. Contoh: Hamid dan Khairudin, 2013

- c. Jika penulis lebih dari dua orang maka cukup ditulis nama belakang/marga penulis pertama saja dengan disertai et. al. (tanpa cetak miring) lalu tanda koma, spasi, dan tahun. Contoh: Darko et al., 2013
- d. Jika dua atau lebih penulis memiliki nama keluarga yang sama atau seorang penulis mempunyai 2 tulisan pada tahun yang sama, maka setelah penulisan tahun langsung diikuti dengan huruf “a”, koma tanpa spasi, dan “b”. Contoh: Orskov, 2013a dan Orskov, 2013b

4. Penulisan dalam Penyusunan Daftar Pustaka

- a. Jarak pengetikan dalam daftar pustaka adalah 1 spasi. Jarak antar daftar pustaka diketik 1 spasi dan 6pt serta menjorok 1,25 cm ke dalam pada baris kedua dan selanjutnya.
- b. Penulisan daftar pustaka diurutkan secara alfabetis menurut nama pengarang dan tidak diberi nomor urut.
- c. Format baku penulisan daftar pustaka yang berasal dari Jurnal: Nama Penulis, tahun penerbitan, judul artikel, nama jurnal, nomor jurnal dan halaman artikel diterbitkan.

- Penulisan nama di dalam daftar pustaka, harus dicantumkan semua nama penulis secara lengkap sesuai dengan aslinya, tidak boleh hanya ditulis penulis pertama saja ditambah et al.
- Penulisan nama penulis artikel jurnal yang terdiri atas satu orang cukup ditulis nama belakang (keluarga/marga), inisial (singkatan) nama depan (huruf kapital), titik, spasi, dan tahun penulisan.

Contoh:

O'Kane, M. J. 2013. The evidence base for laboratory medicine: more work needed. *Ann. Clin. Biochem.* 50: 293-295.

- Penulis yang terdiri atas dua orang, maka ditulis Nama Belakang PENULIS PERTAMA, koma, spasi dan Inisial (huruf kapital) PENULIS PERTAMA, titik, spasi, dan diikuti kata “dan” (kalau artikel kutipan Bahasa Indonesia) atau “and” (kalau artikel kutipan Bahasa Inggris), Inisial (huruf kapital) PENULIS KEDUA, titik, spasi, Nama Belakang PENULIS KEDUA, titik, spasi, dan tahun.

Contoh:

Yoshino, J. and S. Klein. 2013. A novel link between circadian clocks and adipose tissue energy metabolism. *Diabetes.* 62:2175-2177.

Darmayanti, A. S. dan R. Rindyastuti. 2012. Perubahan persentase unsur hara serasah akibat proses dekomposisi pada empat spesies tanaman gugur daun di Kebun Raya Purwodadi. *Jurnal Biologi Indonesia.* 8(1):45-55.

- Penulis yang terdiri atas tiga orang atau lebih, cara penulisan sama dengan penulis dua orang. Penulisan nama ketiga dan seterusnya mengikuti pola penulisan PENULIS KEDUA.

Contoh:

Wright, O., G. Stanand T. Ellis. 2013. Building-in biosafety for synthetic biology. *Microbiology.* 159:1221-1235

- d. Format baku penulisan daftar pustaka yang berasal dari Buku: Nama Penulis, tahun terbit, judul buku, edisi (jika revisi), Penerbit dan kota penerbitan.

Penulisan nama penulis buku hampir sama dengan penulisan nama penulis pada jurnal yang membedakan hanya nama penerbit dan kota.

Contoh:


Takeishi, S. dan N. S. Hartanto.1981. *Menggambar Mesin Menurut Standar ISO*, Edisi 1, PT Pradnya Paramita, Jakarta.


- e. Penulisan untuk pustaka yang berasal dari internet, urutan penulisnya sama dengan pustaka di atas, namun disini pada bagian akhir ditambahkan alamat web-nya serta tanggal dan tahun diunduhnya.

Contoh:

Landon, P. 2006. An Introduction to Inflow Prevention, Pump and System. (http://www.pump-zone.com/articles/An_Intro.pdf, diakses 9 Maret 2006)

LAMPIRAN

		3cm
	USULAN PENELITIAN	12pt
	STIMULASI PRODUKSI ENZIM LIGNINOLITIK DARI KAPANG <i>Phanerochaete chrysosporium</i>	14pt
		3x3cm
	AHMAD DINATA PURBOYO F1C102012	12pt
	PROGRAM STUDI KIMIA JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM	12pt
	FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS JAMBI 2015	14pt

	3cm
USULAN PENELITIAN	12 pt
STIMULASI PRODUKSI ENZIM LIGNINOLITIK DARI KAPANG <i>Phanerochaete chrysosporium</i>	14 pt
Diajukan sebagai salah satu syarat dalam melakukan penelitian dalam rangka penulisan Skripsi pada Program Studi Kimia	10 pt
	3x3 cm
AHMAD DINATA PURBOYO F1C102012	12 pt
PROGRAM STUDI KIMIA JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM	12 pt
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS JAMBI 2015	14 pt

USULAN PENELITIAN

**STIMULASI PRODUKSI ENZIM LIGNINOLITIK
DARI KAPANG *Phanerochaete chrysosporium***

**Oleh:
AHMAD DINATA PURBOYO
F1C102012**

Disetujui:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Suparjo, MP
NIP.

Drs. Faizar Farid, M.Si.
NIP.

Diketahui:

Dekan

Ketua Jurusan

Prof. Drs. H. Sutrisno, MSc., PhD
NIP.

Dr. Madyawati Latief, SP. M.Si.
NIP.

Lampiran 4. Contoh Format DAFTAR ISI Usulan Penelitian

DAFTAR ISI		Halaman
HALAMAN PENGESAHAN		i
DAFTAR ISI		ii
DAFTAR TABEL		iii
DAFTAR GAMBAR		iv
DAFTAR LAMPIRAN		v
I. PENDAHULUAN		1
1.1 Latar Belakang		1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah .....		...
1.3 Hipotesis .....		...
1.4 Tujuan .....		...
1.5 Manfaat .....		...
II. TINJAUAN PUSTAKA .....		...
2.1 Sub Bab .....		...
2.2 Sub Bab .....		...
2.3 Sub Bab .....		...
III. METODOLOGI PENELITIAN .....		...
3.1 Tempat dan Waktu .....		...
3.2 Bahan dan Peralatan .....		...
3.3 Metode Penelitian .....		...
3.4 Analisis Data .....		...
DAFTAR PUSTAKA.....		...
LAMPIRAN .....		...

Lampiran 5. Contoh Format DAFTAR TABEL

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Luas Areal Perkebunan (Ha) dan Produksi Biji (Ton) Kakao di Indonesia Tahun 2000-2008	6
2. Enzim Hemiselulase dan Substrat yang Dihidrolisis	21
3. Diameter Koloni (mm) <i>P. chrysosporium</i> pada Hari Keempat Setelah Inkubasi	37
4. Berat Kering Miselia <i>P. chrysosporium</i> pada Hari Keempat Setelah Inkubasi	39
5. Aktivitas Enzim Lip ($U\ g^{-1}BKM$) pada Berbagai Kombinasi Mineral Ca dan Mn	40
6. Aktivitas Enzim Mnp ($U\ g^{-1}BKM$) pada Berbagai Kombinasi Mineral Ca Dan Mn	41
7. Kandungan Nutrien, Bahan Terlarut (%) dan pH Substrat Sebelum dan Setelah Fermentasi	49
8. Perubahan Kandungan Nutrien Substrat Setelah Fermentasi	53
9. Kandungan <i>Neutral Detergent Fiber</i> (NDF), <i>Acid Detergent Fiber</i> (ADF), Hemiselulosa, Selulosa, Lignin (%) dan Rasio Selulosa Lignin (RSL) Substrat Sebelum dan Setelah Fermentasi	55
10. Degradasi Lignin dan Efisiensi Proses Biodegradasi Lignin Substrat	56
11. Kecernaan <i>In Vitro</i> Bahan Kering dan Bahan Organik dan Konsentrasi N-Amonia dan Asam Lemak Terbang Kulit Buah Kakao yang Difermentasi dengan <i>P. chrysosporium</i>	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alur Kerja Penelitian Pemanfaatan Kulit Buah Kakao sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminansia	5
2. Bagian-Bagian Buah Kakao	6
3. Hubungan Antara Laju Pertumbuhan Sapi dan Level Penggunaan Kulit Buah Kakao	7
4. Tipe Ikatan Antara Lignin dan Polisakarida: A. Ikatan Fenil Glikosida, B. Ikatan Benzil Eter, C. Ikatan Karboksil Ester.....	8
5. Susunan Dinding Sel Tanaman	9
6. Selulosa: A. Bangun Dasar Selulosa; B. Molekul Selulosa dengan Ikatan Hidrogen Antarmolekul O-3-H dengan O-5 Dan O-2-H dengan O-6.....	10
7. Struktur Umum Hemiselulosa	11
8. Satuan Penyusun Lignin	12
9. Struktur Umum Lignin	13
10. Tahapan Proses Biokonversi Limbah Lignoselulosa	14
11. Proses Biodegradasi Lignin Oleh Kapang Pelapuk Putih	17
12. Sistem Degradasi Lignin oleh <i>P. chrysosporium</i>	18
13. Pemotongan Ikatan C α -C β Molekul Lignin dan Pembentukan Senyawa Intermediet	19
14. Skema Hidrolisis Selulosa Menjadi Glukosa	20
15. Pemotongan Struktur Lignin <i>Non-Phenolic Aryl Glicerol β-Aryl Ether</i> Internal melalui Oksidasi LiP	23
16. Pemotongan Struktur Ujung Reaktif <i>Phenolic Aryl Glicerol β-Aryl Ether</i> melalui MnP	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Analisis Ragam Diameter Koloni <i>P. Chrysosporium</i>	110
2. Hasil Analisis Ragam Berat Kering Miselia <i>P. chrysosporium</i>	111
3. Hasil Analisis Ragam Aktivitas Enzim LiPP. <i>Chrysosporium</i>	112
4. Hasil Analisis Ragam Aktivitas Enzim MnPP. <i>chrysosporium</i>	113
5. Hasil Analisis Ragam Kandungan Bahan Kering Substrat Selama Fermentasi	115
6. Hasil Analisis Ragam Kandungan Abu Substrat	115
7. Hasil Analisis Ragam Kandungan Protein Kasar Substrat	115
8. Hasil Analisis Ragam Kandungan Serat Kasar Substrat	116
9. Hasil Analisis Ragam Kandungan Lemak Kasar Substrat	116
10. Hasil Analisis Ragam Kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Substrat	117
11. Hasil Analisis Ragam Rasio Karbon Nitrogen	117

Lampiran 8. Contoh format HALAMAN KULIT SKRIPSI

3cm

**STIMULASI PRODUKSI ENZIM LIGNINOLITIK
DARI KAPANG *Phanerochaete chrysosporium***

14 pt

S K R I P S I

12 pt



3x3 cm

**AHMAD DINATA PURBOYO
F1C102012**

12 pt

**PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

12 pt

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
2015**

14 pt

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jambi
Yang menyatakan

AHMAD DINATA PURBOYO
F1C102012

Lampiran 10. Contoh Format HALAMAN JUDUL SKRIPSI

3cm

**STIMULASI PRODUKSI ENZIM LIGNINOLITIK
DARI KAPANG *Phanerochaete chrysosporium***

14 pt

S K R I P S I

12 pt

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana pada Program Studi Kimia

12 pt



**AHMAD DINATA PURBOYO
F1C102012**

3 x 3 cm

12 pt

**PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

12 pt

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
2015**

14 pt

PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul **STIMULASI PRODUKSI ENZIM LIGNINOLITIK DARI KAPANG *Phanerochaete chrysosporium*** yang disusun oleh **AHMAD DINATA PURBOYO, NIM: F1C102012** telah dipertahankan di depan tim penguji pada tanggal 11 Juli 2015 dan dinyatakan lulus.

Susunan Tim Penguji:

Ketua : Dr. Ir. Suparjo, M.P.
Sekretaris : Drs. Faizar Farid, M.Si.
Anggota : 1. Prof. Drs. H. Sutrisno, M.Sc., Ph.D.
2. Drs. Jodion Siburian, M.Si.
3. Lenny Marlinda, S.T., M.T.

Disetujui:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Suparjo, MP
NIP. 196609051994031006

Drs. Faizar Farid, M.Si.
NIP. 195812171989021001

Diketahui:

Dekan,

Ketua Jurusan,

Prof. Drs. H. Sutrisno, MSc., PhD
NIP. 196612311991031005

Dr. Madyawati Latief, SP. M.Si.
NIP. 197206241999032001

Lampiran 12. Contoh format ringkasan

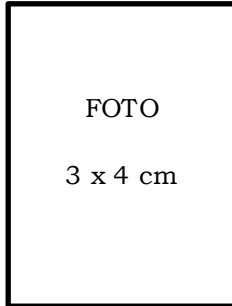
RINGKASAN

Ringkasan ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Ringkasan merupakan ulasan singkat dari penelitian, mulai dari tujuan, Metodologi Penelitian, hasil (spesifik), dan kesimpulan serta implikasinya. Ringkasan sebaiknya tidak melebihi satu halaman. Fungsinya adalah memberikan gambaran ruang lingkup dan esensi penelitian tanpa harus membaca naskah seluruhnya.

Semua uraian dinyatakan dalam kalimat dan angka, bukan tabel atau gambar. Jenis tulisan yang digunakan adalah Bookman Old style, 10 pt, satu spasi, paragraf rata kiri kanan dan jarak antar paragraf dua spasi.

Lampiran 13. Format Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP



Berisi riwayat singkat penulis seperti tempat tanggal lahir, orang tua, pendidikan, riwayat perkuliahan hingga penelitian tugas akhir.

Lampiran 14. Contoh Format DAFTAR ISI Skripsi

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PRAKATA	ii
DAFTAR ISI .....	...
DAFTAR TABEL .....	...
DAFTAR GAMBAR .....	...
DAFTAR LAMPIRAN .....	...
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah .....	...
1.3 Tujuan .....	...
1.4 Manfaat .....	...
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	...
2.1 Sub Bab .....	...
2.2 Sub Bab .....	...
2.3 Sub Bab .....	...
III. METODOLOGI PENELITIAN .....	...
3.1 Tempat dan Waktu .....	...
3.2 Bahan dan Peralatan .....	...
3.3 Metode Penelitian .....	...
3.4 Analisis Data .....	...
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	...
4.1 Sub Bab .....	...
4.2 Sub Bab .....	...
4.3 sub Bab .....	...
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	...
5.1 Kesimpulan .....	...
5.2 Saran .....	...
DAFTAR PUSTAKA .....	...
LAMPIRAN .....	...

Lampiran 15. Contoh Format Makalah Seminar



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI**

NAMA MAHASISWA :
NOMOR MAHASISWA :
PROGRAM STUDI :
JUDUL :

PEMBIMBING UTAMA :
PEMBIMBING PENDAMPING :

HARI/TANGGAL :
WAKTU :
TEMPAT :

Contoh: Makalah Seminar:

**PENENTUAN LAMA FERMENTASI KULIT BUAH KAKAO DENGAN
KAPANG *Phanerochaete chrysosporium***
(*Determination Length of Fermentation of Cocoa Pod Husk with
Phanerochaete chrysosporium*)

Imam Hidayat, Bambang Ibrahim, dan Hendi Susanto*
Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi
*Jl. Jambi-Ma. Bulian KM 15 Mendalo Darat Jambi 36361
email: susanto.fstunja@yahoo.co.id

ABSTRACT

Bioconversion of cocoa pod husk (CPH) is a way to increase lignocellulosic substance quality. Fermentation process in bioconversion is affected by some factors as length of fermentation. This research was aimed to determine the optimum length of fermentation with *Phanerochaete chrysosporium* and evaluate CPH composition response. The length of fermentation periods were 0; 5; 10; 15; 20 and 25 days. Measured parameters were soluble substance, pH of substrate, chemical composition, loss of dry matter, organic matter, and lignin and ratio cellulose to lignin. The results showed that crude protein content of fermented CPH was increased ($P < 0.05$) compared to unfermented CPH. The highest lignin degradation (38.61%), the ratio of cellulose to lignin (1.25) and efficiency of biodegradation process (5.65) recorded at day 10 fermentation. It could be concluded that the optimum length of CPH fermentation was 10 days.

Keyword: Fermentation, cocoa pod husk, ratio cellulose to lignin, lignin degradation

PENDAHULUAN

Kulit buah kakao (KBK) merupakan salah satu limbah hasil perkebunan yang dapat dijadikan bahan pakan alternatif untuk ternak ruminansia. Kandungan lignin yang tinggi dan protein yang rendah merupakan kendala utama pemanfaatan bahan ini sebagai pakan. Pemanfaatan KBK sebagai bahan pakan memerlukan suatu sentuhan teknologi biokonversi yang mampu mengubah komponen bahan dengan bantuan mikroorganisme.

Phanerochaete chrysosporium merupakan salah satu mikroorganisme yang mempunyai kemampuan mendegradasi lignoselulosa secara selektif (Tuomela et al., 2002) yaitu mendegradasi komponen lignin terlebih dahulu diikuti dengan komponen selulosa. Selulosa dan hemiselulosa dimanfaatkan

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah KBK. KBK dikeringkan di bawah sinar matahari dan digiling menjadi tepung. Kalsium klorida (CaCl_2) dan mangan sulfat ($\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) sebagai sumber Ca dan Mn. Inokulan yang digunakan adalah *P. chrysosporium* IFO 31249 yang diperoleh dari Puslitbang Bioteknologi LIPI Cibinong. Biakan *P. chrysosporium* ditumbuhkan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) pada suhu 30 °C selama 4-6 hari sebelum digunakan.

Fermentasi Substrat

Fermentasi dilakukan pada media padat dengan substrat KBK. Masing-masing sebanyak 10g KBK kering ditambahkan air yang diperhitungkan mencapai kadar air sekitar 65% (Kerem et al. 1992) dan ditambahkan mineral dengan konsentrasi 1.190 ppm Ca (3.300 ppm CaCl_2) dan 100 ppm Mn (320 ppm $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$). Substrat diinokulasi dengan 2 cuplikan (8 mm) *P. chrysosporium* dan diinkubasi pada suhu

37°C. Penentuan waktu fermentasi dilakukan setiap 5 hari selama 25 hari (0, 5, 10, 15, 20, 25 hari)

Metode Analisis

Fraksi Serat

Kandungan fraksi serat. Kandungan fraksi serat yang meliputi kandungan *neutral detergent fiber* (NDF), *acid detergent fiber* (ADF) dan lignin ditentukan dengan analisis Van Soest (Van Soest dan Goering 1970). Kandungan hemiselulosa dan selulosa ditentukan melalui penghitungan:

$$\begin{aligned} \text{Hemiselulosa} &= \text{NDF} - \text{ADF} \\ \text{Selulosa} &= \text{ADF} - \text{lignin} \end{aligned}$$

Rasio selulosa lignin. Rasio selulosa lignin (RSL) merupakan perbandingan kandungan selulosa substrat terhadap lignin pada perlakuan yang sama. Besaran angka RSL ditentukan dengan persamaan:

$$\text{Rasio Selulosa Lignin} = \frac{\text{Selulosa}}{\text{lignin}}$$

Analisis Data

Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan yang diulang masing-masing sebanyak 3 kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Nutrien Biomasa Kulit Buah Kakao

Respon lama fermentasi KBK oleh *P. chrysosporium* dievaluasi dengan mengamati perubahan kandungan nutrien KBK selama proses fermentasi. Kandungan nutrien KBK mengalami perubahan yang fluktuatif selama proses fermentasi (Tabel 1). Rataan kandungan

Tabel 1. Kandungan nutrien, bahan terlarut (%) dan pH substrat

Peubah	Lama Fermentasi (hari)					
	0	5	10	15	20	25
Bahan Kering	49,25 ^a ±1,29	49,13 ^a ±4,19	49,70 ^a ±3,44	48,35 ^a ±3,40	50,67 ^a ±1,06	50,07 ^a ±6,01
Abu						
Protein Kasar						
Serat Kasar						
Lemak Kasar						
BETN	37,01 ^d ±1,45	40,70 ^c ±1,45	51,85 ^a ±1,61	48,37 ^b ±0,60	48,56 ^b ±2,73	52,91 ^a ±0,90
Rasio CN	37,76 ^a ±0,91	27,94 ^b ±1,60	32,18 ^b ±5,40	28,01 ^b ±0,09	29,04 ^b ±2,02	30,79 ^b ±1,80
pH	4,49 ^a ±0,00	4,48 ^a ±0,07	4,37 ^b ±0,03	4,43 ^{ab} ±0,02	4,51 ^a ±0,06	4,51 ^a ±0,05

Ket: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05); BETN: bahan ekstrak tanpa nitrogen; Rasio CN: rasio Karbon dan Nitrogen.

Jumlah air yang terkandung dalam substrat merupakan faktor krusial dalam fermentasi media padat. Rataan kadar air awal KBK yang digunakan dalam percobaan ini yaitu 50,47% masih dalam kisaran normal proses fermentasi substrat padat. Rasio substrat dan air yang kecil lebih menguntungkan dalam produksi enzim karena akan terjadi kontak yang lebih baik antara substrat dengan mikroba. Shi et al. (2008) melaporkan terdapat

Kandungan Fraksi Serat Biomasa KBK

Biodegradasi lignin dapat menyebabkan perubahan komponen fraksi serat dalam substrat. Kandungan fraksi serat dan rasio selulosa lignin biomassa KBK disajikan pada Tabel 3. Rataan kandungan NDF dan ADF substrat KBK sebelum fermentasi masing-masing sebesar 75,36 % dan 68,70%. Kandungan NDF dan ADF

selama fermentasi mengalami perubahan yang fluktuatif yang dipengaruhi oleh lama fermentasi. Kondisi ini

KESIMPULAN

Fermentasi kulit buah kakao dengan penambahan 100 ppm Mn dan 1 190 ppm Ca selama 10 hari memberikan hasil yang terbaik yaitu degradasi lignin (38,61%), efisiensi biodegradasi lignin (5,65), dan rasio selulosa terhadap lignin (1,25).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Penelitian atas hibah doktor

DAFTAR PUSTAKA

- Adamafio N.A., I.K. Afeke, J. Wepeba, E.K. Ali and F.O. Quaye. 2004. Biochemical composition and in vitro digestability of cocoa (*Theobroma cocoa*) pod husk, cassava (*Manihot esculata*) peel and plantain (*musa paradisiaca*) peel. *Ghana J. Sci.* 44:29-38.
- Alemawor F., V.P. Dzogbefia, E.O.K. Oddoye and J.H. Oidham. 2009. Effect of *Pleurotus ostreatus* fermentation on cocoa pod husk composition: Influence of fermentation period and Mn²⁺ supplementation on the fermentation process. *Afr. J. Biotechnol.* 8:1950-1958.
- [AOAC] Association of Official Agricultural Chemists. 1998. *Official Methods of Analysis of AOAC International*, Ed ke-16. AOAC International. Gaithersburg.
- Aregheore E.M. 2002. Chemical Evaluation and digestibility of cocoa (*Theobroma cacao*) byproducts fed to goats. *Trop. Anim. Health Prod.* 34:339-348.
- Gervais P. 2008. Water relations in solid state fermentation. In: Pandey A, C.R. Soccol, C. Larroche, editor. *Current Developments in Solid-State Fermentation*. Asiatech Publisher Inc. New Delhi.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Efek toksisitas merkuri pada manusia bergantung pada bentuk komposisi merkuri, jalan masuknya ke dalam tubuh dan lamanya berkembang. Contohnya adalah bentuk merkuri (HgCl_2) lebih toksik daripada bentuk merkuro (HgCl). Hal ini disebabkan karena bentuk divalen lebih mudah larut daripada bentuk monovalen. Di samping itu, bentuk HgCl_2 juga cepat dan mudah diadsorpsi sehingga daya toksikitasnya lebih tinggi (Zul Alfian, 2010).

Pengolahan air limbah mengandung merkuri dapat dilakukan dengan proses penyerapan (sorpsi) bahan pencemar dengan menggunakan resin-organik yang berfungsi sebagai penukar ion baik berupa anion atau kation (Jianlong, et al., 2000), karbon aktif (Giequel, et al., 2007) dan silika gel (Leeis, et al., 2006), tetapi harganya relatif mahal. Hal tersebut telah mendorong beberapa peneliti untuk mencari penyerap alternatif yang lebih murah.

1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Dari uraian tersebut maka identifikasi masalah pada penelitian ini yaitu merkuri merupakan salah satu logam yang penggunaannya sangat luas. Mengingat efek toksisitasnya yang tinggi, sehingga dirasa perlu ada adsorben untuk penanganan limbah logam berat ini.

Oleh sebab itu peneliti akan memanfaatkan kembali *fly ash* batubara sebagai zeolit untuk adsorben logam Merkuri (II).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik zeolit hasil sintesis dari *fly ash* batubara dengan metode peleburan?
2. Bagaimana pengaruh variasi suhu furnace *fly ash* batubara pada sintesis zeolit untuk adsorpsi logam merkuri (II)?

1.3 Hipotesis

Dalam penelitian ini, yang menjadi hipotesis adalah :

1. Suhu furnace dan waktu kontak berpengaruh terhadap adsorpsi logam Merkuri (II).
2. Terdapat suhu furnace dan waktu kontak yang optimum untuk proses adsorpsi logam Merkuri (II).

Hanya pada usulan penelitian

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik zeolit hasil sintesis dari *fly ash* batubara dengan metode peleburan.
2. Mengetahui pengaruh variasi suhu furnace dalam adsorpsi zeolit terhadap logam merkuri (II).

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat diantaranya:

1. Memberikan informasi tentang pemanfaatan *fly ash* batubara Jambi yang dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan zeolit.
2. Memberikan referensi dalam penanganan masalah pencemaran lingkungan, terutama limbah produksi berupa logam berat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Batubara

Batubara dibentuk dari peluruhan tumbuhan oleh bakteri di bawah aneka ragam tekanan. Batubara ini dikelompokkan menurut kadar karbonnya : antrasit atau batubara keras mengandung kadar karbon tertinggi, batubara bitumen (lunak), batubara muda (lignit) dan akhirnya gambut (Fessenden,R.J. 2009).

Tabel 1. Komposisi Elemen dari Beberapa Tipe Batubara

Jenis Batubara	Persentase Massa				
	Karbon	Hidrogen	Oksigen	Air	Volatile matter
Lignit	60-75	5-6	20-30	50-70	45-55
Subbituminus	75-80	5-6	15-20	25-30	40-45
Bituminus	80-90	4-5	10-15	5-10	20-40
Antrasit	90-95	2-3	2-3	2-5	5-7

Bahan bakar fosil (batubara) tetap saja merupakan sumber pemasok utama, meskipun pilihan terhadap sumber daya energi telah meluas kepada sumber-sumber yang bersih dan dapat diperbaharui, seperti tenaga surya, air, ombak dan panas bumi, namun begitupun pertumbuhan pemakaian energi nuklir tidak dapat diharapkan karena tekanan masyarakat (Suyartono, 2004).

2.2 Abu Batubara

Pembakaran batubara akan menghasilkan abu terbang (*fly ash*) dan abu dasar (*bottom ash*). Jumlah abu terbang yang dihasilkan lebih banyak (80% dari total sisa abu pembakaran batubara), butiran abu terbang jauh lebih kecil (200 Mesh) dan lebih berpotensi menimbulkan pencemaran udara, sedangkan abu dasar masih mempunyai nilai kalori sehingga masih dapat dimanfaatkan kembali sebagai bahan bakar (Munir.M, 2008).

Abu Terbang (*Fly Ash*) Batubara

Menurut ACI Committee 226, dijelaskan bahwa abu batubara (*fly ash*) mempunyai butiran yang cukup halus, yaitu lolos ayakan No. 325 (45 mili mikron) 5-27% dengan *specific gravity* antara 2,15-2,6 dan berwarna abu-abu kehitaman. Abu batubara mengandung silika dan alumina sekitar 80% dengan sebagian silika berbentuk amorf. Sifat-sifat fisik abu batubara antara lain densitasnya 2,23 gr/cm³, kadar air sekitar 4% dan komposisi mineral yang dominan adalah α -kuarsa dan mullite.

Jenis dan Karakteristik *Fly Ash* Batubara. Menurut *American Society for Testing and Materials* (ASTM) C618, pembagian abu terbang dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu abu terbang kelas C dan abu terbang kelas

F. Abu terbang kelas F didapatkan dari pembakaran batubara antrasit dan bituminous, sedangkan abu terbang kelas C didapatkan dari pembakaran batubara lignit dan subbituminus.

2.3 X-Ray Diffraction(XRD)

Difraksi sinar-X merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi adanya fasa kristalin di dalam material-material benda dan serbuk, dan untuk menganalisis sifat-sifat struktur (seperti stress, ukuran butir, fasa komposisi orientasi kristal, dan cacat kristal) dari tiap fasa. Metode ini menggunakan sebuah sinar-X yang terdifraksi seperti sinar yang direfleksikan dari setiap bidang, berturut-turut dibentuk oleh atom-atom kristal dari material tersebut. Dengan berbagai sudut timbul, pola difraksi yang terbentuk menyatakan karakteristik dari sampel. Susunan ini diidentifikasi dengan membandingkannya dengan sebuah data base internasional (Zakaria, 2003).



Gambar 1. X-Ray Diffraction Tipe X'Pert3 Powder

Untuk mengetahui fasa dan struktur material yang diamati dapat dilakukan dengan cara sederhana, yaitu dengan cara membandingkan nilai d yang terukur dengan nilai d pada data standar. Data standar dapat diperoleh melalui *Joint Committee of Powder Diffraction Standart* (JCPDS) atau dengan hanawalt.

Bentuk keluaran dari difraktometer dapat berupa data analog atau digital. Rekaman data analog berupa grafik garis-garis yang terekam per menit sinkron, dengan detektor dalam sudut 2θ per menit, sehingga sumbu-x setara dengan sudut 2θ . Sedangkan rekaman digital menginformasikan intensitas sinar-X terhadap jumlah intensitas cahaya per detik.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2014 sampai dengan Agustus 2015. Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Instrumentasi dan Tugas Akhir, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.

3.2 Bahan dan Peralatan

Alat yang akan digunakan untuk mendukung penelitian ini diantaranya adalah timbangan analitik, gelas piala, erlenmeyer, gelas ukur, corong, labu takar, spatula, batang pengaduk, lumpang, alu, *shaker*, *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS), *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR), *X-ray Diffraction* (XRD), *motor stirer*, *magnetic stirer*, oven, *muffle furnace*, pH meter, pipet tetes dan *sieveshaker*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Fly ash* batubara yang berasal dari PT Lontar Papyrus Pulp and Paper Product, NaOH sebagai sumber alkali, Aquades sebagai pelarut, dan HgCl₂ sebagai larutan sumber logam Merkuri (II) yang akan di adsorpsi.

3.3 Metode Penelitian

Teknik Sampling

Fly ash batubara ditangkap dengan pengendap elektrostatis (*electrostatic precipitator*) yang kemudian dikumpulkan ke dalam *hopper*. Pada penelitian ini, sample representatif diambil dengan teknik probability sampling dimana sample diambil secara acak yaitu dengan *simple random sampling*. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian yang bersifat eksperimen dengan metode *batch adsorption*.

Preparasi *Fly Ash* Batubara

Fly ash batubara diambil dari penampungan *fly ash* PT Lontar Pulp and Paper Product. Sampel kemudian diayak dengan *sieveshaker* 170 Mesh.

Karakterisasi Awal *Fly Ash* Batubara

Fly ash batubara yang telah dipreparasi kemudian dikarakterisasi dengan XRF untuk melihat kandungan unsur Si dan Al yang menjadi penyusun utama zeolit. Sampel kemudian akan disintesis menjadi zeolit.

3.4 Analisis Data

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis statistik yaitu regresi linier. Dengan menggunakan perhitungan grafik Freundlich dan Langmuir akan diperoleh kapasitas adsorpsi maksimal. Dari kapasitas adsorpsi yang diperoleh akan diketahui kemampuan maksimal dari zeolit untuk menyerap merkuri, sehingga terhindar dari proses desorpsi.

Perhitungan Isoterm Langmuir dan Isoterm Freundlich

Data setelah pengukuran absorbansi digunakan untuk menghitung efisiensi adsorpsi dengan rumus:

$$\% \text{ Efisiensi} = \frac{(C_o - C_e)}{C_o} \times 100\%$$

Dimana:

C_o = Konsentrasi awal (mg/L)

C_e = Konsentrasi akhir (mg/L)

Setelah semua perlakuan dilakukan, maka dilanjutkan dengan penghitungan Kapasitas adsorpsi (Q_e) logam Hg(II) oleh zeolit dengan rumus:

$$Q_e = \frac{(\text{Konsentrasi awal} - \text{Konsentrasi akhir})}{\text{Massa adsorben}}$$

Setelah Kapasitas adsorpsi (Q_e) diperoleh, dilanjutkan dengan pembuatan grafik Isoterm Langmuir dan Isoterm Freundlich hingga didapatkan nilai kapasitas dari masing – masing isoterm.

Uji persamaan Langmuir dilakukan dengan menggunakan persamaan:

$$\frac{C_e}{Q_e} = \frac{1}{b} C_e + \frac{1}{Kb}$$

Dan akan dibuat kurva C_e/Q_e (g/L) Vs C akhir (mg/L)

Uji persamaan Freundlich dilakukan dengan menggunakan persamaan:

$$Q_e = KfC_e^{1/n}$$

Dan akan dibuat kurva Log Q_e Vs Log C_e .

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakterisasi Awal *Fly Ash* Batubara

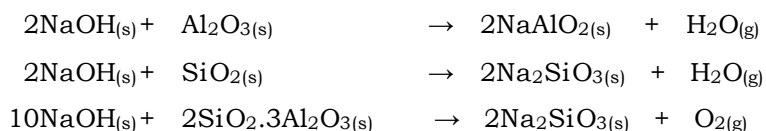
Setelah *fly ash* dipreparasi menggunakan *sieveshaker* dengan ukuran 170 mesh, kemudian dilanjutkan dengan karakterisasi untuk mengetahui jumlah Si dan Al yang terkandung di dalamnya yang merupakan unsur pembangun dari zeolit (Zakaria, 2012).

Dari hasil analisa diketahui terdapat kandungan Al_2O_3 dan SiO_2 yang cukup besar dan menunjukkan adanya kemiripan komponen kimia antara *fly ash* batubara dengan zeolit. Hal ini menjadi dasar peneliti untuk memanfaatkan *fly ash* batubara sebagai bahan dasar sintesis zeolit (Chang, et al., 2010).

4.2 Sintesis Zeolit

Sintesis ini diawali dengan proses peleburan. Sebanyak 10 g *fly ash* batubara ditambahkan dengan 12 g NaOH, digerus dalam lumpang selama beberapa menit (terjadi perubahan warna). Penggerusan ini bertujuan untuk memperluas bidang kontak NaOH yang akan bereaksi dengan *fly ash* batubara, sehingga proses peleburan menjadi lebih sempurna dan produk yang dihasilkan lebih maksimal. Setelah digerus kemudian dipindahkan ke dalam *muffle furnace*, dan dilakukan proses peleburan selama 1 jam dengan variasi suhu 550°C , 650°C dan 750°C . Tujuan peleburan adalah untuk mendekomposisi komponen silika dan alumina yang sebagian besar dalam bentuk kuarsa dan mullit, menjadi natrium silikat dan natrium aluminat (Giequel, et al., 2009).

Reaksi fusi yang terjadi antara komponen *fly ash* batubara SiO_2 dan Al_2O_3 dengan NaOH adalah sebagai berikut:



4.3 Isoterm Adsorpsi

Proses penyerapan atau adsorpsi oleh suatu adsorben dipengaruhi banyak faktor dan juga memiliki pola isoterm adsorpsi tertentu yang spesifik. Oleh karena faktor-faktor tersebut maka setiap adsorben yang menyerap suatu zat satu dengan zat lain tidak akan mempunyai pola isoterm adsorpsi yang sama. Isoterm adsorpsi ini digunakan untuk menggambarkan hubungan antara adsorben dan zat yang teradsorb dalam suatu kesetimbangan. Diketahui bahwa terdapat dua jenis persamaan pola isoterm adsorpsi yang sering digunakan pada proses adsorpsi dalam larutan yaitu persamaan adsorpsi Langmuir dan Freundlich.

Tabel 2. Hasil Isoterm Langmuir dan Freundlich

Isoterm	R²	b	n	k
Langmuir	0,998	0,0041	-	-0,0042
Freundlich	0,985	-	-0,023	0,00698

Ket. R² = koefesien relasi ; b = ; n = ; k =

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Zeolit dari *fly ash* batubara Jambi dapat menyerap logam merkuri (II). Hasil karakterisasi FT-IR menunjukkan bahwa zeolit sintesis memiliki serapan pada daerah bilangan gelombang $462,92\text{ cm}^{-1}$ sesuai dengan vibrasi tekuk T-O milik zeolit tipe faujasit.
2. Dengan adanya variasi suhu furnace *fly ash* batubara pada sintesis zeolit untuk adsorpsi logam merkuri (II), diperoleh suhu optimum pada 750°C dan waktu kontak optimum pada proses adsorpsi logam merkuri (II) oleh zeolit dari *fly ash* batubara adalah pada menit ke- 150 dengan persen efisiensi 87,18%.

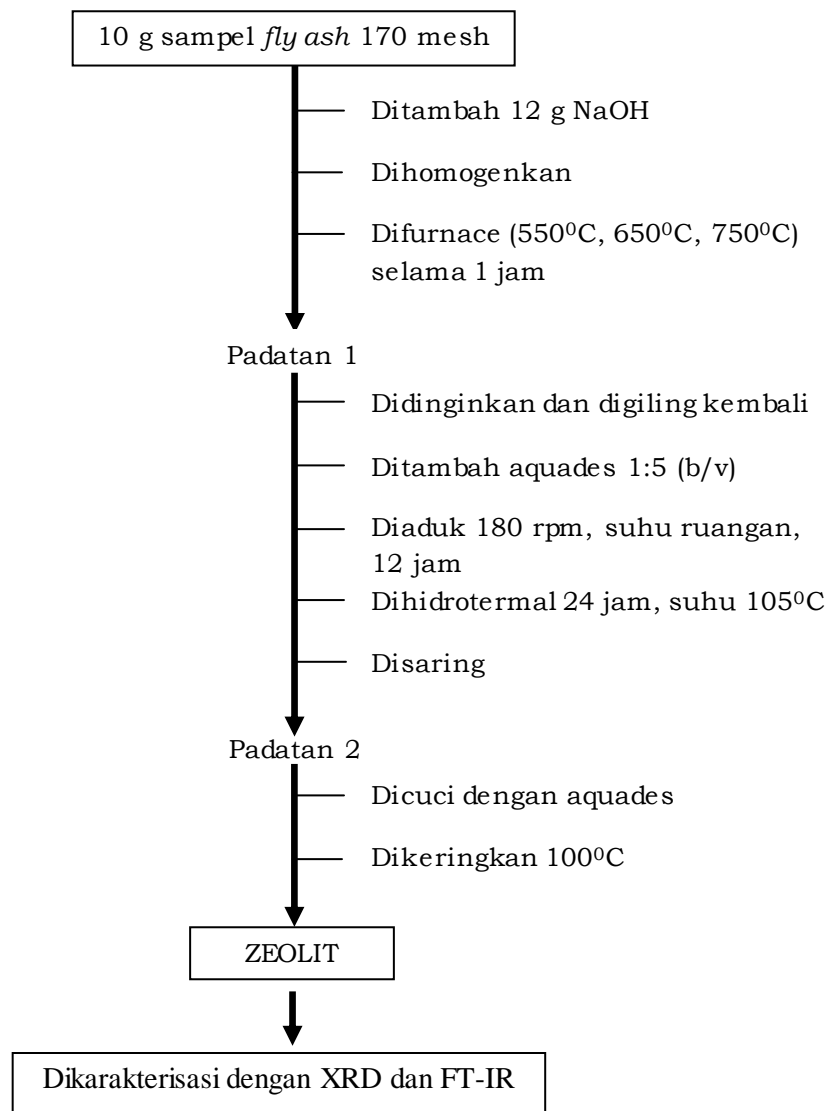
5.2 Saran

Pada penelitian ini telah diketahui terjadi penurunan adsorpsi pada menit ke-180. Untuk penelitian selanjutnya penulis menyarankan pencarian titik paling optimum waktu kontak pada rentang menit di atas 150 dan dibawah 180. Penulis juga menyarankan untuk mengaplikasikan zeolit sintesis ini dalam menyerap logam merkuri (I).

DAFTAR PUSTAKA

- Adamafio N.A., I.K. Afeke, J. Wepeba, E.K. Ali and F.O. Quaye. 2004. Biochemical composition and in vitro digestability of cocoa (*Theobroma cocoa*) pod husk, cassava (*Manihot esculata*) peel and plantain (*musa paradisiaca*) peel. *Ghana J. Sci.* 44:29-38.
- Alemawor F., V.P. Dzogbefia, E.O.K. Oddoye and J.H. Oidham. 2009. Effect of *Pleurotus ostreatus* fermentation on cocoa pod husk composition: Influence of fermentation period and Mn²⁺ supplementation on the fermentation process. *Afr. J. Biotechnol.* 8:1950-1958.
- [AOAC] Association of Official Agricultural Chemists. 1998. *Official Methods of Analysis of AOAC International*, Ed ke-16. AOAC International. Gaithersburg.
- Aregheore E.M. 2002. Chemical Evaluation and digestibility of cocoa (*Theobroma cacao*) byproducts fed to goats. *Trop. Anim. Health Prod.* 34:339-348.
- Gervais P. 2008. Water relations in solid state fermentation. In: Pandey A, C.R. Soccol, C. Larroche, editor. *Current Developments in Solid-State Fermentation*. Asiatech Publisher Inc. New Delhi.

Lampiran 1. Skema Kerja Sintesis Zeolit dari *Fly ash* Batubara dengan Variasi Suhu Furnace



Lampiran 2. Tabel Isotermal Adsorpsi Logam Hg (II) Oleh Zeolit

C awal Hg(II) (ppb)	C akhir Hg(II) (ppb)	Volume (L)	Berat Zeolit (g)	Jumlah Adsorpsi (mg/g)	Ce/Qe (g/L)	Log Ce	Log Qe
25	5,875	0,05	1	0,956	6,145	0,770	-0,019
25	4,633	0,05	1	1,018	4,551	0,666	0,008
25	4,495	0,05	1	1,025	4,385	0,653	0,011
25	3,851	0,05	1	1,057	3,643	0,586	0,024
25	3,206	0,05	1	1,090	2,941	0,506	0,037
25	3,697	0,05	1	1,065	3,471	0,568	0,027

Qe : Banyaknya zat yang terserap per satuan berat adsorben (mg/g)

$$Q_e = \frac{\text{Konsentrasi awal} - \text{konsentrasi akhir}}{\text{massa adsorben}} \times \text{Volume}$$

$$\text{Satuan} = \frac{\frac{mg}{L}}{g} \times L = \frac{mg}{g}$$