

PEDOMAN PENULISAN SKRIPSI

FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA



PEDOMAN PENULISAN SKRIPSI

1. KETENTUAN UMUM

1.1 Tujuan

Buku Pedoman Penulisan Skripsi ini, untuk seterusnya disingkat dengan Buku Pedoman, bertujuan untuk memudahkan mahasiswa dalam menulis naskah skripsi, sesuai dengan aturan baku penulisan ilmiah. Buku Pedoman ini beserta format yang terkandung di dalamnya harus diikuti dalam penulisan skripsi mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Airlangga (FFUA).

1.2 Kertas

Skripsi dicetak pada kertas putih berukuran A5 (21,5 x14,5 cm) dengan berat 80 gram (HVS 80). Bagian kertas yang memuat naskah cetak mempunyai batas 2 cm dari tepi ke kiri, tepi atas, tepi kanan, dan tepi bawah kertas. Naskah asli skripsi dapat diperbanyak dengan membuat fotokopi pada kertas HVS putih berukuran dan berat yang sama.

1.3 Pencetakan

Naskah skripsi diketik dengan komputer menggunakan huruf "*Times New Roman*", ukuran "*font*" 10 berjarak satu setengah spasi dengan menerapkan sistem rata kiri rata kanan (*justify*). Naskah dicetak dengan pencetak (*printer*) warna tinta hitam (bukan *dot matrix*) pada satu muka halaman (tidak bolak-balik).

Untuk catatan kaki, judul, keterangan dan isi diagram, tabel, gambar dan daftar pustaka, berjarak satu spasi.

Huruf pertama dalam paragraf baru dimulai 1 cm dari batas tepi kiri naskah. Tidak diperbolehkan memulai paragraf baru pada dasar halaman, kecuali apabila cukup tempat untuk sedikitnya dua baris.

Baris terakhir satu paragraf tidak boleh ditulis pada halaman baru berikutnya.

Huruf pertama sesudah tanda baca koma, titik koma, titik ganda, dan titik cetak, dicetak dengan menyisipkan satu rongak (ruang antara dua huruf) di belakang tanda baca tersebut.

Untuk gambar dan tabel boleh dicetak dengan tinta warna kalau memang dapat meningkatkan tampilan.

1.4 Pemakaian Bahasa Indonesia Baku

Bahasa Indonesia yang digunakan dalam naskah skripsi harus Bahasa Indonesia yang baku. Bila belum ada istilah yang tepat dalam bahasa Indonesia, boleh menggunakan bahasa aslinya dengan ditulis huruf miring ("*Italic*")

Kaidah tata bahasa harus ditaati dan kalimat harus utuh dan lengkap. Tanda baca dipergunakan seperlunya untuk dapat membedakan antara anak kalimat dari kalimat induknya, kalimat keterangan dari kalimat yang diterangkan dan sebagainya.

Kata ganti orang, terutama kata ganti orang pertama (saya dan kami), tidak diperbolehkan digunakan dalam naskah skripsi, kecuali dalam kalimat kutipan. Kalimat kutipan semuanya harus dicetak miring.

Kalimat disusun sedemikian rupa, sehingga kalimat tersebut tidak perlu memakai kata ganti orang. Suku kata dapat dipisahkan menurut ketentuan tata bahasa. Kata terakhir pada dasar halaman tidak boleh dipotong.

Pemisahan kata asing harus mengikuti cara yang ditunjukkan dalam kamus bahasa asing tersebut.

2. BAGIAN-BAGIAN SKRIPSI

2.1 Pembagian isi naskah

Pada buku pedoman ini naskah skripsi dibagi menjadi empat bagian, yaitu:

- (1) Bagian Persiapan
- (2) Bagian Tubuh Utama
- (3) Daftar Pustaka
- (4) Lampiran

Abstrak Skripsi dianggap sebagai bagian dalam skripsi dan terletak pada Bagian Persiapan..

Ringkasan Skripsi adalah bagian yang terpisah dari skripsi, tetapi jika ringkasan dijilid menjadi satu dengan skripsi, maka letak ringkasan adalah di Bagian Persiapan Skripsi.

Abstrak Skripsi ditulis dalam bahasa Inggris dan disertai dengan kata kunci atau *Keywords*.

2.2 Bagian Persiapan Skripsi

Bagian Persiapan Skripsi terdiri dari :

- (1) Sampul
- (2) Halaman Kosong
- (3) Halaman Judul
- (4) Halaman Persetujuan Publikasi Ilmiah
- (5) Halaman Pernyataan Bukan Hasil Plagiarisme
- (6) Halaman Pengesahan
- (7) Halaman Kata Pengantar dan Ucapan Terima Kasih
- (6) Halaman Ringkasan
- (7) Halaman *Abstract*
- (8) Halaman Daftar Isi
- (9) Halaman Daftar Tabel
- (10) Halaman Daftar Gambar
- (11) Halaman Daftar Lampiran
- (12) Halaman Daftar Singkatan dan Lambang (bila diperlukan)

2.3 Bagian Tubuh Utama Skripsi

Bagian tubuh utama skripsi terdiri dari :

- (1) Bab Pendahuluan
- (2) Bab Tinjauan Pustaka
- (3) Bab Kerangka Konseptual dan Hipotesis Penelitian
- (4) Bab Metode Penelitian
- (5) Bab Hasil Penelitian
- (6) Bab Pembahasan
- (7) Bab Kesimpulan dan Saran

2.4 Daftar Pustaka

Daftar pustaka berisikan semua pustaka yang digunakan mahasiswa untuk menyiapkan, menyelesaikan, membahas dan menyimpulkan skripsi. Pustaka yang digunakan seharusnya mempunyai derajat validasi yang tinggi dari nilai kode-etik

ilmiah/ilmuwan, keabsahan sumber pustaka (ISBN, ISSN dll.), kandungan informasi ilmiah dan nilai-nilai bidang kepakaran serta reputasi penulis pustaka, relevansi dan kemutakhiran informasi.

2.5 Lampiran

Lampiran berisi hal-hal yang diperlukan dan masih terkait dengan isi naskah skripsi, dapat terdiri dari beberapa halaman yang tempatnya di bagian belakang naskah skripsi. Lampiran dapat memuat surat-surat spesifikasi bahan penelitian, keterangan tambahan tentang protokol metoda baku/referensi, penurunan rumus, contoh perhitungan, data mentah penelitian (print-out asli dari instrumen serta data keseluruhan penelitian yang kalau dimasukkan ke Bagian Tubuh Utama skripsi akan mengganggu alur pemahaman isi skripsi.

Lampiran dapat pula berupa tabel, gambar dan sebagainya yang dianggap tidak merupakan bagian dari tubuh utama skripsi namun masih terkait/diperlukan sebagai referensi naskah.

Setiap lampiran diberi nomor yang berupa angka 1, 2, 3, dan seterusnya (Lampiran-1, Lampiran-2 dst.). Masing-masing Lampiran diberi judul sesuai dengan isi lampiran.

Lampiran didahului oleh satu halaman yang hanya memuat kata LAMPIRAN di tengah halaman, dengan ukuran *font* 16, dan tidak diberi nomor.

2.6 Penomoran Halaman

Halaman pada Bagian Persiapan skripsi diberi nomor dengan angka Romawi kapital kecil : i, ii, iii, iv, dan seterusnya. Nomor halaman Bagian Persiapan dicetak di tengah, 1 cm di atas tepi bawah kertas. Penomoran halaman mulai dicetak dari halaman Kata Pengantar, tetapi halaman i dihitung dari halaman sampul.

Halaman-halaman Bagian Tubuh Utama skripsi diberi angka Arab 1, 2, 3 dan seterusnya. Nomor halaman dicetak di tepi kanan atas, 1 cm di atas baris pertama, kecuali pada halaman bab, nomor halaman ditulis di bagian bawah (tengah) halaman, 1 cm di atas tepi bawah kertas. baris terakhir.

Nomor halaman Lampiran adalah kelanjutan dari nomor halaman Bagian Tubuh Utama skripsi, dan dicetak dengan aturan yang sama.

3. BAGIAN PERSIAPAN SKRIPSI

3.1 Sampul

Sampul skripsi menggunakan kertas tebal yang berwarna kuning (sesuai standar FFUA). Pada sampul tersebut dicetak kata SKRIPSI, nama lengkap mahasiswa pembuat skripsi, judul skripsi, logo Universitas Airlangga, kalimat FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA, nama Departemen di tempat pelaksanaan atau penyelesaian skripsi, kata SURABAYA dan tahun skripsi diselesaikan. Semuanya ditulis dengan huruf kapital dan dicetak dengan tinta berwarna biru tua.

Jenis dan ukuran huruf adalah sebagai berikut.

- (1) Kata "SKRIPSI", dicetak tepat di tengah kertas, jenis huruf *Times New Roman*, *font* 16, dan dicetak tebal (*bold*).
- (2) Judul skripsi, dicetak 7 cm dari tepi atas kertas tepat di tengah, jenis huruf sama, *font* 16, dan dicetak tebal.
- (3) Nama lengkap mahasiswa, dicetak 2 cm di bawah kata "SKRIPSI", tepat di tengah dengan jenis huruf sama, *font* 12 (*bold*).

- (4) Logo Universitas Airlangga (berwarna) dengan diameter 4 cm diatur sedemikian rupa, sehingga terletak tepat di tengah di antara judul dan nama mahasiswa.
- (5) Kalimat FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA dicetak 6 cm dari tepi bawah kertas tepat di tengah, dengan jenis huruf sama, *font* 14, dicetak tebal. dan diikuti di bawahnya nama DEPARTEMEN, dengan jenis huruf sama, *font* 14, dicetak tebal.
- (6) Nama kota SURABAYA dicetak di bawah kalimat DEPARTEMEN... dengan jenis huruf sama, *font* 14, dicetak tebal.
- (7) Tahun skripsi diselesaikan, di bawah baris tersebut di atas, dicetak dengan jenis huruf sama, *font* 14, dicetak tebal.

3.2 Halaman Kosong

Halaman kosong ini dimaksud sebagai pemisah antara sampul dengan halaman Judul.

3.3 Halaman Judul Skripsi

Halaman Judul skripsi dicetak sama dengan halaman sampul tetapi tidak perlu disertakan logo Universitas Airlangga. Nama mahasiswa dilengkapi dengan nomor induk mahasiswa (NIM).

3.4 Halaman Pengesahan

Pada halaman pengesahan dicantumkan :

Kalimat **Lembar Pengesahan** ditulis disudut kiri atas berjarak 2 cm dari tepi atas kertas *font* 14, dicetak tebal.

- (1) Judul skripsi, dicetak 4 cm dari tepi atas kertas untuk baris teks terakhir, tepat di tengah dan ditulis dengan huruf *Times New Roman* kapital, ukuran *font* 14, dan dicetak tebal.
- (2) Kata SKRIPSI, dicetak 4 spasi di bawah judul skripsi, tepat di tengah dan di tulis dengan jenis huruf sama, kapital, ukuran *font* 16, dan dicetak tebal.
- (3) Baris "Dibuat untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Airlangga", dicetak 2 spasi di bawah kata SKRIPSI, tepat di tengah, dengan jenis huruf sama, kapital, ukuran *font* 12, dan dicetak tebal.
- (4) Tahun skripsi dikerjakan, dicantumkan di bawah perkataan Universitas Airlangga dengan jarak 1 spasi tepat di tengah, dengan jenis huruf sama, kapital, ukuran *font* 12, dan dicetak tebal.
- (5) Perkataan Oleh : dicetak 6 spasi di bawah tahun skripsi, tepat di tengah, dengan jenis huruf sama, ukuran *font* 12, dan dicetak tebal.
- (6) Nama pembuat skripsi, tiga spasi di bawah perkataan Oleh, tepat di tengah, dengan jenis huruf sama, kapital, ukuran *font* 12, dan dicetak tebal.
- (7) Nomor mahasiswa, 1 spasi di bawah nama, tepat di tengah, dengan jenis huruf sama, kapital, ukuran *font* 12, dan dicetak tebal.
- (8) Baris Disetujui Oleh : , 6 spasi di bawah nomor mahasiswa, tepat di tengah dengan jenis huruf sama, ukuran *font* 12, dan dicetak tebal.
- (9) Nama pembimbing semua dengan huruf kecil, dicantumkan 8 spasi di bawah kalimat Disetujui Oleh ;, diberi garis bawah, tidak dikurung. Untuk 2 pembimbing, nama pembimbing utama diletakkan di sebelah kiri, nama pembimbing serta di sebelah kanan. Untuk pembimbing lebih dari 2 orang, penempatan nama pembimbing disesuaikan dengan tempat yang tersedia. Penulisan Gelar Pembimbing, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

3.5 Halaman Kata Pengantar

Halaman Kata Pengantar dicetak pada halaman baru. Judul KATA PENGANTAR dicetak 4 spasi dari baris teratas teks, tepat di tengah, huruf kapital, dengan jenis

huruf sama, ukuran *font* 14, dan dicetak tebal, tidak diberi garis bawah dan tidak diakhiri dengan tanda titik.

Halaman Kata Pengantar ini berisi puji syukur kepada Allah SWT./Tuhan Yang Maha Esa, serta ucapan terima kasih dan penghargaan berurutan kepada Pembimbing, Rektor Universitas Airlangga, Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, Departemen, Lembaga dan Laboratorium dimana skripsi diselesaikan, para Penguji, Keluarga dekat seperlunya dan para sahabat/sejawat terkait, serta penyandang dana.

Kalimat dalam Kata Pengantar ditulis dalam bahasa Indonesia baku dan tidak menyimpang dari konteks ilmiah.

3.6 Halaman Ringkasan

Halaman RINGKASAN dicetak pada halaman baru. Judul RINGKASAN dicetak 4 spasi dari baris teratas teks, tepat di tengah, huruf kapital, dengan jenis huruf sama, ukuran *font* 14, dan dicetak tebal, tidak diberi garis bawah dan tidak diakhiri dengan tanda titik. Setelah judul, ditulis nama mahasiswa tanpa NIM. Halaman ringkasan ini berisi uraian ringkas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, kerangka konseptual, metodologi penelitian, hasil, kesimpulan dan saran. Halaman ini diketik satu spasi dan maksimum 3 halaman.

3.7 Halaman *Abstract*

Halaman *ABSTRACT* dicetak pada halaman baru. Judul *ABSTRACT* dicetak 4 spasi dari baris teratas teks, tepat di tengah, huruf kapital, dengan jenis huruf sama, ukuran *font* 14, dan dicetak tebal, tidak diberi garis bawah dan tidak diakhiri dengan tanda titik. Setelah judul, ditulis nama mahasiswa tanpa NIM. Halaman *ABSTRACT* berisi uraian ringkas tentang tujuan, metodologi penelitian, hasil/kesimpulan dan saran. Halaman ini ditulis dalam bahasa Inggris dan diketik satu spasi maksimum 1 halaman (250 kata). Pada baris paling bawah diberi spasi kosong 1 baris, kemudian dituliskan *Keywords* (satu atau lebih kata kunci) yang terdiri dari kata-kata menyebutkan bahan yang diteliti, metode/instrumen yang digunakan, topik penelitian.

3.8 Halaman Daftar Isi

Halaman DAFTAR ISI dicetak pada halaman baru. Kata DAFTAR ISI ditulis 4 spasi dari baris terakhir teks, tepat di tengah, dengan huruf kapital, tidak diberi garis bawah dan tidak diakhiri dengan tanda titik.

Halaman ini memuat KATA PENGANTAR, RINGKASAN, *ABSTRACT*, DAFTAR ISI, DAFTAR TABEL, DAFTAR GAMBAR, DAFTAR LAMPIRAN, bab, nomor dan judul bab, serta nomor halamannya; anak bab, nomor dan judul anak bab, serta nomor halamannya, masing-masing dituliskan pada tiga kolom yang berurutan.

Kata Halaman ditulis di atas kolom nomor halaman.

Nomor bab ditulis dengan angka kapital (I, II, III dst.), sedang nomor anak bab ditulis dengan angka Arab (1, 2, 3 dst.), keduanya tanpa diakhiri titik. Nomor dan judul anak pada anak bab, perlu dimuat pada halaman daftar isi. Nomor anak pada anak bab ditulis dengan dua angka Arab yang dipisahkan oleh sebuah titik (1.1, 1.2, 1.3 dst.). Angka Arab pertama menunjukkan nomor urut anak bab dalam bab, dan angka Arab yang kedua menunjukkan nomor urut anak pada anak bab tersebut. Jumlah maksimal penulisan nomor pada DAFTAR ISI adalah 3 digit (1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, dst.).

Judul bab ditulis dengan huruf kapital, sedangkan judul anak bab dan anak pada anak bab ditulis dengan huruf kecil, dimana huruf pertama dari setiap kata ditulis dengan huruf kapital pada anak bab dan huruf pertama dari kata pertama pada anak

bab ditulis dengan huruf kapital. Judul bab dan judul anak bab tidak diakhiri dengan titik.

3.9 Halaman Daftar Tabel

Halaman daftar tabel dicetak pada halaman baru. Judul DAFTAR TABEL ditulis sama seperti yang tertera di DAFTAR ISI. Halaman ini memuat nomor tabel, judul/nama tabel dan nomor halaman tempat tabel dimuat. Kata Halaman berada di atas kolom nomor halaman.

3.10 Halaman Daftar Gambar

Halaman daftar gambar dicetak pada halaman baru. Kata DAFTAR GAMBAR ditulis sama dengan daftar isi.

Halaman ini memuat nomor gambar, judul gambar dan nomor halaman tempat gambar dimuat. Kata Halaman berada di atas kolom nomor halaman.

3.11 Halaman Daftar Lampiran

Halaman Daftar Lampiran dicetak pada halaman baru. Kata DAFTAR LAMPIRAN ditulis sama dengan Daftar Isi. Halaman ini memuat nomor Lampiran, judul Lampiran, serta nomor halaman tempat judul Lampiran dimuat. Kata Halaman berada di atas kolom nomor halaman.

Urutan Lampiran ditulis dengan angka Arab (1, 2, 3, dst.).

Cara penulisan judul Lampiran sama dengan cara penulisan judul bab pada halaman DAFTAR ISI.

4. BAGIAN TUBUH UTAMA SKRIPSI

4.1 Ketentuan Tentang Judul Skripsi

Judul skripsi harus terkait dan mengandung makna sesuai seperti apa yang ada pada tujuan, masalah, metode dan kesimpulan. Kalau judul melebihi 11 kata atau paling banyak 3 baris, maka hendaknya Judul diubah/diganti sehingga ada Judul Utama dan ada sub-judul yang ditulis setelah Judul Utama sebagai kalimat tersendiri (bentuk *font* 10 dicetak tebal). Sub-judul ini merupakan kalimat yang membatasi luasnya makna Judul Utama yang ditulis lebih ringkas.

4.2 Bab Pendahuluan

Bab Pendahuluan dicetak pada halaman baru. Baris pertama Bab Pendahuluan, yaitu kata BAB I dicetak tepat di tengah halaman, 3 cm di bawah batas tepi atas kertas dengan huruf kapital tanpa diakhiri tanda titik. Judul bab, yaitu PENDAHULUAN dicetak dengan huruf kapital dengan jarak dua spasi di bawah BAB I, tanpa diakhiri tanda titik. Judul anak bab pertama ditulis 3 spasi di bawah baris terakhir dari judul bab.

Penulisan nomor dan judul anak bab dst.nya ditulis sebagai berikut : Nomor bab ditulis dengan angka Arab (1, 2, 3 dst.), sedang nomor anak bab ditulis dengan angka Arab (1, 2, 3 dst.), keduanya tanpa diakhiri titik. Nomor dan judul anak pada anak bab, perlu dimuat pada halaman daftar isi. Nomor anak pada anak bab ditulis dengan dua angka Arab yang dipisahkan oleh sebuah titik (1.1, 1.2, 1.3 dst.). Angka Arab pertama menunjukkan nomor urut anak bab dalam bab, dan angka Arab yang kedua menunjukkan nomor urut anak pada anak bab tersebut. Jumlah penulisan nomor dapat 3 digit (1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, dst.), atau lebih.

Judul bab ditulis dengan huruf kapital, sedangkan judul anak bab dan anak pada anak bab ditulis dengan huruf kecil, dimana huruf pertama dari setiap kata (pada anak bab) dan huruf pertama dari kata pertama pada anak dari anak bab ditulis dengan huruf kapital. Judul bab dan judul anak bab dst.nya tidak diakhiri dengan titik.

Pemberian nomor selain judul anak bab, anak pada anak bab dst.nya ditulis menggunakan angka Arab dengan kurung buka dan kurung tutup (contoh : (1), (2), dst.nya)

4.2.1 Latar Belakang Masalah

Berisi uraian tentang apa yang menjadi masalah penelitian, alasan mengapa masalah tersebut penting dan perlu diteliti. Masalah itu harus didukung oleh publikasi sebelumnya atau fakta empiris, sehingga jelas memang ada masalah yang perlu diteliti. Juga harus ditunjukkan letak masalah yang akan diteliti dalam konteks permasalahan yang lebih luas, serta peranan penelitian tersebut untuk pemecahan masalah yang lebih luas.

4.2.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah adalah rumusan secara konkrit masalah yang ada, dalam bentuk pertanyaan atau pernyataan yang kebenarannya dipertanyakan.

4.2.3 Tujuan Penelitian

Mengemukakan tujuan yang ingin dicapai melalui proses penelitian. Tujuan penelitian harus jelas dan tegas, dapat terdiri dari satu atau lebih tujuan.

Sesuai dengan jenis penelitian dan tema atau bidang keilmuan skripsi, menyatakan "Tujuan Penelitian" dapat disusun menjadi tujuan umum atau tujuan umum dan tujuan khusus, sebagai berikut :

(1) Tujuan Umum

Tujuan umum merupakan tujuan penelitian secara keseluruhan yang ingin dicapai melalui penelitian, sehingga dapat menggambarkan secara umum dalam arti luas arah sasaran penelitian.

(2) Tujuan Khusus

Tujuan khusus merupakan penjabaran atau pentahapan tujuan umum yang selaras dengan masalah yang akan diselesaikan dan sifatnya lebih operasional. Bila semua tujuan khusus tercapai, maka tujuan umum penelitian juga akan terpenuhi.

4.2.4 Manfaat Penelitian

Berisi uraian tentang manfaat penelitian dan operasionalisasi hasilnya. Manfaat penelitian bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan penggunaan praktis yang dimanfaatkan oleh ilmuwan lain untuk mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni, dan seyogyanya dapat dimanfaatkan pula oleh masyarakat. Manfaat penelitian dapat pula mengandung makna harapan-harapan lanjutan terhadap hasil penelitian kalau sudah disimpulkan.

4.3 Bab Tinjauan Pustaka

Bab ini merupakan BAB II, yang dicetak pada halaman baru. Bab dan judul bab ditulis seperti pada Bab Pendahuluan. Pada hakekatnya bab ini memuat uraian sistematis tentang fakta, hasil penelitian sebelumnya, yang berasal dari pustaka yang memuat teori, proposisi, konsep atau pendekatan yang diperlukan guna mendukung latar belakang permasalahan, cara pendekatan yang hendak digunakan, dan hal-hal lain yang erat kaitannya dengan pokok persoalan yang hendak dibahas dalam penelitian.

4.4 Bab Kerangka Konseptual

Bab ini merupakan BAB III yang dicetak pada halaman baru. Bab ini memuat teori-teori, publikasi ilmiah penting pendukung latar belakang, hasil penelitian terkait sebelumnya dan metode terpilih, yang semuanya disusun menurut alur logika berpikir ilmiah sehingga dapat dimunculkan pernyataan ilmiah (*scientific statement*) sebagai hipotesis yang hendak diuji pada skripsi melalui proses penelitian.

Bab kerangka konseptual hendaknya dilengkapi dengan sebuah bagan alur pemikiran konsep penelitian skripsi.

4.4.1 Hipotesis

Hipotesis merupakan proposisi keilmuan yang disimpulkan dari kerangka konseptual penelitian dan merupakan jawaban terhadap masalah yang dihadapi berdasarkan penalaran.

4.5 Bab Metode Penelitian

Bab ini merupakan BAB IV, dicetak pada halaman baru. Bab dan judul bab ditulis seperti pada bab Pendahuluan. Bab ini memuat rincian sampel, variabel penelitian, bahan, alat, rancangan penelitian, prosedur kerja dan analisis data yang hendak digunakan secara singkat dan jelas. Sampel adalah bagian dari populasi yang memiliki sifat-sifat yang sama dari obyek yang merupakan sumber data. Variabel penelitian adalah hal yang menjadi objek penelitian, yang menunjukkan variasi baik kuantitatif maupun kualitatif. Rancangan penelitian adalah rencana atau struktur dan strategi penelitian yang disusun sedemikian rupa agar dapat memperoleh jawaban mengenai permasalahan penelitian dan juga untuk meminimalkan penyimpangan-penyimpangan hasil dalam penelitian. Bahan adalah bahan kimia, bahan alam, hewan coba, disertai

dengan uraian yang memuat spesifikasinya. Alat adalah semua perlengkapan bukan bahan yang digunakan untuk mendapatkan data dan mempengaruhi hasil penelitian, seperti : spektrofotometer, KCKT, alat uji disintegrasi, mikroskop, kuesioner dan sebagainya, disertai dengan uraian yang memuat spesifikasinya. Prosedur penelitian memuat uraian terinci tentang pelaksanaan penelitian.

4.6 **Bab Hasil Penelitian**

Bab ini merupakan BAB V, dicetak pada halaman baru. Bab dan judul bab ditulis seperti pada bab pendahuluan. Bab ini memuat semua hasil penelitian yang relevan dengan tujuan dan hipotesisnya, yaitu :

- a. Data mentah penelitian
- b. Data olahan berupa hasil perhitungan, kurva, tabel, dan bentuk penyajian lain. Alur pengolahan data mentah menjadi data olahan harus dapat diikuti dengan mudah.

4.7 **Bab Pembahasan**

Bab ini merupakan BAB VI, dicetak pada halaman baru. Bab dan judul bab ditulis seperti pada bab Pendahuluan dan memuat hal-hal sebagai berikut:

- a. Pembahasan/penalaran hasil penelitian yang dikaitkan dengan tujuan penelitian dan upaya penyelesaian masalah yang diteliti,
- b. Uraian tentang hasil temuan peneliti dengan peneliti lain sebelumnya, serta bagaimana kaitannya dengan penelitian ini,
- c. Uraian hasil penelitian secara analitik maupun sintetik, sehingga dapat diperoleh suatu kesimpulan dan saran berdasarkan pendekatan deduktif atau induktif.
- d. Uraian tentang keterbatasan penelitian, pengembangan penelitian dimasa akan datang, serta implikasinya pada ilmu pengetahuan, sehingga dapat memberikan saran bagi peneliti yang lain maupun masyarakat pengguna.

4.8 **Bab Kesimpulan dan Saran**

Bab ini merupakan BAB VII, dicetak pada halaman baru. Bab ini memuat kesimpulan dan saran.

Kesimpulan memuat simpulan penilaian akhir terhadap hasil penelitian (BAB V) dengan memperhatikan pembahasan yang telah dilakukan (BAB VI). Kesimpulan bukan merupakan ringkasan hasil dan harus sesuai dengan tujuan penelitian.

Saran memuat implementasi dan implikasi kesimpulan yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna, merupakan hal yang belum terungkap dalam percobaan.

4.9 **Daftar Pustaka**

Daftar Pustaka bukanlah merupakan bab tersendiri, karena itu tidak diberi nomor bab. Daftar Pustaka ditulis di halaman baru, judul DAFTAR PUSTAKA dicetak 3 cm di bawah batas atas halaman, huruf kapital tanpa titik di belakang huruf terakhir.

Daftar pustaka berisikan semua pustaka yang digunakan mahasiswa untuk menyiapkan dan menyelesaikan skripsinya. Pustaka yang digunakan dalam skripsi adalah :

- a. majalah ilmiah (ISSN)
- b. buku yang diterbitkan (ISBN)
- c. prosiding suatu seminar, simposium atau kongres ilmiah.
- d. hasil penelitian yang tidak dipublikasikan, yaitu berupa skripsi, tesis, disertasi dan laporan penelitian.
- e. sumber informasi ilmiah terbaru dari internet (jelas website dan tanggal aksesnya)

Urutan pustaka tersebut menunjukkan tingkatan validasinya.

Cara yang diusulkan untuk dijadikan format dalam buku pedoman ini adalah Harvard style seperti anjuran Dikti (lihat pedoman penulisan pustaka Dikti). Penulisan sumber pustaka dalam naskah menggunakan cara mencantumkan NAMA keluarga, tahun. Contoh :

..... Meningkatkan glukosa darah (Ali, 2002).
..... Berpengaruh pada kadar sitosterol (Udin dan Umar 2001).
..... jumlah kecelakan meningkat (Ana dan Ani., 1999; Ely 2000).
..... perbedaan yang nyata (Rivaldo dkk. 1998 dan Klose 2000)
Menurut hasil penelitian Hasan dkk., 2000,

Pustaka yang berupa makalah di majalah ditulis sebagai berikut :

- (1) Nama penulis pertama, nama marga ditulis di depan dan diakhiri dengan sebuah koma, kemudian disusul dengan nama kecil atau inisialnya yang diakhiri dengan sebuah titik diikuti dengan sebuah koma, kemudian diikuti oleh nama penulis kedua dan seterusnya (tidak boleh digunakan et al. / dkk.).
- (2) Tahun terbit, dan diakhiri dengan sebuah titik.
- (3) Judul makalah, ditulis dengan huruf kecil kecuali huruf pertama judul yang ditulis dengan huruf kapital dan diakhiri dengan sebuah koma, disusul oleh
- (4) Nama majalah atau jurnal, ditulis dengan huruf tebal (dicetak tebal) dengan huruf kecil, kecuali huruf pertama dari setiap kata yang ditulis dengan huruf kapital dan disingkat sesuai dengan kebiasaan internasional dan diakhiri dengan sebuah koma, disusul oleh
- (5) Nomor Majalah, diakhiri dengan sebuah koma, disusul oleh
- (6) Volume, diakhiri dengan sebuah koma, disusul oleh
- (7) Halaman awal disusul oleh garis datar dan diikuti oleh halaman akhir makalah.

Contoh :

Untuk Majalah atau jurnal :

Liu, L., Qin, X., and Gerson, S.L., 1999. Reduced lung tumorigenesis in human methylguanine DNA-methyltransferase transgenic mice achieved by expression of transgene within the target cell. *Carcinogenesis*, Vol. 2 No. 20, p. 279-84.

Miyagawa, C., Wu, C., Kennedy, D.O., Nakatani, T., Ohtani, K., Sakanaka, S., Kim, M., and Yuasa, I.M., 1997. Protective effect of green tea extract and tea polyphenols against the cytotoxicity of 1,4-naphtoquinone in isolated rat hepatocytes. *J. Anal. Chem.*, Vol. 12 No. 34, pp. 1901-5.

(Seluruh nama penulis harus ditulis lengkap. Untuk nama Indonesia dipakai pedoman penulisan Dikti. Contoh : Djoko Agus Purwanto ditulis Purwanto, D.A., dst).

Untuk Buku

Arief, B.A.S dan Bayu, B.A.S., 1992. *Pedoman Penyusunan Karya Tulis Ilmiah*. Edisi ke-1, Surabaya: Airlangga University Press, hal. 200-30.
(Jika terdapat banyak kota, maka **kota pertama** yang ditulis).

Buku dengan editor

Guy, R.H. and Hadgraft, J. Eds. 2003. *Transdermal Drug Delivery*. 2nd Ed. New York: Marcel Dekker, Inc.

Bab dari buku yang diedit

Minna, J.D., Pass, H., Glatstein, E. and Ihde, D.C., 1997. Lung cancer. In: V.T. De Vita, S. Rosenberg, and S. Hellman (Eds.). *Principles and Practice of Oncology*, Ed. 1st, Philadelphia: J. B. Lippincott Co., pp. 591-705.

Buku yang diterjemahkan

Lachman, L., Lieberman, H.A., and Kanig, J.L. eds. 1989. *Teori dan Praktek Framasi Industri I*. Diterjemahkan oleh Suyatmi, S. dan Aisyah, I.T. Jakarta: UI Press.

Buku yang tidak memiliki pengarang

Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. 2006. *Petunjuk Operasional Penerapan Cara Pembuatan Obat yang Baik 2006*. Badan Pengawas Obat dan Makanan RI.

Artikel Koran dan majalah berita

Bright, B. 2007. Seniors satisfied with Medicare drug plan. *Wall St J*.

Internet (websites, webpages atau web-published article)

Sheffer J. FDA advisory committee recommends additional study of phenylephrine. Diakses dari www.pharmacist.com/AM/Template.cfm?Template=/CM/ContentDisplay.cfm&ContentID=14747, pada tanggal 30 Desember 2008.

Dokumen resmi pemerintah yang diterbitkan tanpa pengarang dan tanpa lembaga

Undang-undang Kesehatan Nomor 23 tahun 1992 tentang Kesehatan.1992. Jakarta.

Dokumen resmi pemerintah yang diterbitkan atas nama suatu lembaga

Departemen Kesehatan RI. 2004. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1027/MENKES/SK/IX/2004 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Apotik. Jakarta : Direktorat Jendral Pelayanan Kefarmasian dan Alat Kesehatan Departemen Kesehatan RI.

Daftar pustaka disusun berurutan secara abjad, tanpa nomor urut, sesuai dengan nama keluarga penulis pertama. Baris-baris dari setiap pustaka dicetak dengan jarak satu spasi, sedang baris pertama dari pustaka berikutnya dicetak satu setengah spasi di bawah baris terakhir pustaka yang mendahuluinya.

5. CARA MEMBUAT GAMBAR DAN TABEL

5.1 Gambar

Pada buku pedoman ini istilah gambar mencakup gambar, ilustrasi, grafik/kurva, diagram, denah, peta, bagan monogram, diagram alir dan foto. Huruf, angka, dan tanda baca lain yang dipakai pada gambar harus jelas. Gambar harus dibuat pada kertas yang dipakai untuk naskah skripsi, yang dapat dicetak dengan bantuan *scanner*, atau program komputer yang sesuai.

5.2 Gambar Yang Tidak Dapat Diterima

Gambar yang tidak dapat diterima sebagai bagian dari naskah skripsi adalah :

- (1) Gambar yang dibuat dari kertas grafik
- (2) Gambar yang dibuat dengan kertas *kalkeer*.
- (3) Gambar yang dibuat pada kertas grafik, kemudian kertas grafik tersebut ditempel pada kertas naskah.
- (4) Foto atau gambar yang dibuat pada kertas lain yang ditempel pada kertas naskah.

5.3 Cara Meletakkan Gambar

Garis batas empat persegi panjang dari gambar, diagram, atau ilustrasi (garis batas tersebut dapat berupa garis semu) diletakkan sedemikian rupa, sehingga garis batas tersebut tidak melampaui batas kertas yang boleh dicetak. Gambar diletakkan simetrik terhadap kertas yang digunakan. Sisi terpanjang garis batas gambar dapat diletakkan sejajar lebar kertas atau sejajar panjang kertas. Untuk hal yang disebut terakhir, maka gambar sebaiknya dibuat pada halaman tersendiri tanpa teks naskah untuk memudahkan pembacaan.

Gambar dengan sisi terpanjang sejajar lebar kertas boleh diletakkan di tengah halaman di antara baris-baris kalimat teks. Dalam hal ini garis batas atas gambar harus terletak tiga spasi dari baris terakhir. Teks setelah gambar harus terletak tiga spasi di bawah garis batas bawah gambar. Nomor dan judul gambar diletakkan di bawah gambar.

Cara penulisan nomor dan judul gambar, angka pertama dengan angka Arab menunjukkan nomor bab tempat gambar tersebut terdapat, sedangkan angka kedua yang ditulis juga dengan angka Arab menunjukkan nomor urut gambar dalam bab (2.3, 4.1, dst). Nama gambar ditulis dengan huruf kecil, kecuali huruf pertama kata pertama ditulis dengan huruf kapital. Baris-baris dari judul gambar dipisahkan dengan 1 spasi.

Gambar yang memerlukan halaman yang lebih lebar dari halaman naskah, dilipat untuk mencapai ukuran halaman naskah dan dapat dimasukkan ke dalam teks batang tubuh skripsi atau sebaiknya dimasukkan ke dalam Lampiran.

5.4 Sumber Gambar

Gambar yang dikutip dari sumber lain dijelaskan dengan mencantumkan nama penulis dan tahun di daftar pustaka di belakang atau di bawah gambar.

5.5 Tabel

Tabel dibuat pada kertas naskah. Huruf dan angka tabel harus dicetak. Kolom-kolom tabel disusun sedemikian rupa, sehingga tabel mudah dibaca. Jarak suatu angka dengan angka di bawah atau di atasnya harus satu setengah spasi, yang penting adalah agar tabel mudah dibaca.

Seperti halnya gambar maka tabel juga mempunyai garis batas yang pada umumnya berupa garis semu. Tabel diletakkan pada halaman naskah sedemikian rupa, sehingga garis batas tidak melampaui batas kertas yang boleh dicetak dan tabel terletak simetris didalamnya.

Kolom tabel dapat diletakkan sejajar dengan lebar kertas atau panjang kertas. Dalam hal terakhir ini sebaiknya seluruh halaman diisi dengan tabel tanpa teks naskah. Tabel boleh diletakkan di tengah halaman di antara baris-baris kalimat teks tubuh utama skripsi.

Dalam hal ini, garis batas bawah tabel harus terletak tiga spasi di atas kalimat teratas di bawah tabel.

Di atas garis batas atas tabel dituliskan nomor dan judul tabel. Jika tabel terdiri dari dua baris atau lebih, maka baris-baris tersebut dipisahkan dengan satu spasi.

Nomor tabel ditulis dengan dua angka yang dipisahkan oleh sebuah titik. Angka pertama dengan angka Romawi menunjukkan nomor bab tempat tabel tersebut terdapat, sedangkan angka kedua yang ditulis dengan angka Arab menunjukkan nomor urut tabel dalam bab (II.3, IV.1, dst). Nama tabel ditulis dengan huruf kecil, kecuali huruf pertama kata pertama ditulis dengan huruf kapital. Baris-baris dari judul tabel dipisahkan dengan 1 spasi.

Judul tabel harus sama dengan judul tabel yang tercantum dalam halaman daftar tabel.

Baris pertama judul tabel harus terletak tiga spasi di bawah garis terakhir teks, sedang baris terakhir judul harus terletak dua spasi di atas garis batas atas tabel.

Tabel yang memerlukan kertas yang lebih besar dari halaman naskah dapat diterima, tetapi sebaiknya hanya tabel yang jika dapat dilipat satukali sudah mencapai ukuran halaman naskah saja yang dimasukkan ke dalam teks Tubuh Utama. Tabel yang lebih besar diletakkan pada lampiran.

5.6 Tabel Data Sekunder

Pada data sekunder yang berbentuk tabel dan berasal dari satu sumber harus dicantumkan nama penulis di dalam daftar pustaka atau di bawah judul tabel.

Tabel yang memuat data yang dikutip dari beberapa sumber, tiap kumpulan data dari satu sumber diberi cetak atas (superskrip), dan superskrip itu dijelaskan pada catatan kaki di bawah tabel. Sumber tersebut dapat pula dituliskan pada satu kolom khusus pada tabel, dalam hal ini tidak diperlukan lagi superskrip.

6. PEDOMAN LAIN

6.1 Lambang

Lambang (simbol) variabel digunakan untuk memudahkan penulisan variabel tersebut dalam rumus dan dalam pernyataan aljabar lainnya. Semua huruf dalam abjad Latin dan abjad Yunani, baik huruf besar maupun huruf kecil, dapat digunakan sebagai lambang variabel. Lambang dapat terdiri dari satu atau dua huruf. Lambang dapat diberi subskrip atau superskrip atau keduanya.

Subskrip dapat berupa huruf atau angka atau keduanya, demikian juga superskrip. Beberapa lambang ditulis dengan cetak miring. Sebagai petunjuk umum, pilihlah lambang yang sudah lazim digunakan pada bidang farmasi.

Awal kalimat tidak dibenarkan dimulai dengan lambang variabel. Jadi susunlah kalimat sedemikian rupa sehingga tidak perlu diawali dengan sebuah lambang variabel.

6.2 Satuan dan Singkatan

Satuan yang digunakan dalam skripsi adalah satuan internasional (S.I.). Singkatan satuan yang digunakan adalah seperti yang dianjurkan oleh S.I. Singkatan satuan ditulis dengan huruf kecil tanpa titik di belakangnya, dan tidak ditulis dengan huruf cetak miring (*italic*). Singkatan satuan dapat terdiri dari satu, dua, atau sebanyak-banyaknya empat huruf Latin.

Singkatan satuan dapat dibubuhi huruf awal atau lambang seperti μ (mikro), m (mili), c (centi), d (desi), h (hekto), k (kilo), atau M (mega).

Satuan sebagai kata benda harus ditulis lengkap, demikian juga satuan yang terdapat pada awal kalimat. Satuan yang menunjukkan jumlah dan ada di belakang bilangan ditulis dengan singkatan.

6.3 Angka

Yang dimaksudkan dengan angka adalah angka Arab. Angka digunakan untuk menyatakan :

- a. Besar ukuran, misalnya panjang (174 cm), massa (81,0 kg), berat (1,25 g; 0,225 g; 1,2550 g), suhu (250°C), persentase (95,70%), dan lain-lain.

- b. Nomor halaman,
- c. Tanggal (misal 17 Desember 1999),
- d. Waktu (misal pukul 10.45 pagi),
- e. Bilangan dalam perhitungan aljabar dan dalam rumus, termasuk bilangan pecahan.
- f. Lain-lain.

Tanda desimal dinyatakan dengan koma, misal 22,5 (dua puluh dua setengah). Banyaknya angka desimal tergantung dari kepekaan alat ukur atau metode yang digunakan.

Tanda ribuan dinyatakan dengan titik, misal 1.000.000 (satu juta). Bilangan lebih kecil dari sepuluh dapat ditulis dengan kata-kata, misalnya enam perguruan tinggi; tetapi lebih besar dari sepuluh digunakan angka, misalnya 17 buah mangga.

Besar tak tentu dan bilangan yang digunakan untuk menyatakan besar secara umum ditulis dengan kata-kata, misalnya sepuluh tahun yang lalu, usia empat puluh, setengah jam mendatang, lima kali sehari, beberapa ratus sentimeter dan lain-lain.

Awal sebuah kalimat tidak boleh dimulai dengan sebuah angka. Jika awal kalimat memerlukan bilangan atau angka, bilangan tersebut ditulis dengan kata-kata, atau susunan kalimat diubah sedemikian rupa, sehingga bilangan tadi tidak lagi terletak pada awal kalimat.

Untuk menyatakan bilangan, tidak boleh menggunakan angka Kapital (Romawi).

6.4 Penulisan Rumus Dan Perhitungan Numerik

Sebuah rumus diletakkan simetrik dalam batas kertas yang boleh dicetak. Rumus yang panjang ditulis dalam dua baris atau lebih. Pemotongan rumus panjang dilakukan pada tanda operasi aritmetik, yaitu tanda tambah, tanda kurang, tanda kali, dan tanda bagi (bukan garis miring). Tanda operasi aritmetik tersebut didahului dan diikuti oleh sedikitnya satu rongak (ruang antara dua kata).

Pangkat dituliskan setengah spasi di atas lambang variabel. Pemakaian tanda akar ($\sqrt{\quad}$) dst.nya dicetak dengan pangkat pecahan. Penulisan bilangan pecahan tidak boleh menggunakan garis miring, tetapi menggunakan angka desimal. Tanda kurung dipakai untuk menunjukkan Hierarki operasi aritmetik dengan jelas. Hierarki tanda kurung dalam buku pedoman ini ditentukan sebagai berikut :

[[()]]

Setiap rumus diberi nomor yang dituliskan di antara dua tanda kurung. Nomor rumus terdiri dari dua angka yang dipisahkan oleh sebuah titik. Angka pertama, yang berupa angka Kapital, menunjukkan bab dimana rumus tersebut terletak. Angka kedua, yang berupa angka Arab, menunjukkan nomor urut rumus dalam bab.

Substitusi variabel dengan harganya untuk operasi aritmetik dituliskan seperti pada penulisan rumus. Dalam hal ini, dihindari pemakaian titik sebagai tanda kali.

6.5 Cetak Miring

Ukuran huruf yang dipakai untuk cetak miring harus sama besar dengan huruf untuk naskah.

Cetak miring digunakan untuk judul buku dan untuk nama majalah ilmiah. Cetak miring digunakan pada kata atau istilah dalam bahasa latin, misal nama tumbuhan, *Sonchus arvensis* L., nama hewan, *Guenia pig*, nama mikroba, *Staphylococcus aureus*, cara pemakaian obat dalam resep, *signa usus externus*.

6.6 Tanda Petik

Tanda petik digunakan untuk bahasa asing yang sulit diterjemahkan dalam bahasa Indonesia, contoh : "aging" pada metode Gravimetri.

6.7 Kutipan

Rumus, kalimat, paragraf atau inti pengertian yang dikutip dari salah satu makalah atau buku dalam daftar pustaka ditunjukkan dengan menuliskan nama pengarang pertama diikuti tahun penerbitan setelah tanda koma. Kutipan yang diambil maksimal sepertiga dari naskah keseluruhan yang dikutip.

Contoh Halaman Sampul:

SKRIPSI

**PENINGKATAN AKTIVITAS
ALKILTRANSFERASE DALAM SISTEM
PERBAIKAN DNA OLEH SEDUHAN TEH HIJAU**



AGUNG PRIAMBODO

**FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA
DEPARTEMEN KIMIA FARMASI
SURABAYA
2011**

Contoh Halaman Persetujuan Publikasi Ilmiah:

LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul :

**PENINGKATAN AKTIVITAS ALKILTRANSFERASE DALAM
SISTEM PERBAIKAN DNA OLEH SEDUHAN THE HIJAU**

untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu Digital Library Perpustakaan Universitas Airlangga untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 31 Juli 2011

Materai Rp. 6000,-

Agung Priambodo

NIM : 050711284

Contoh Pernyataan Bukan Hasil Plagiarisme:

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Agung Priambodo

NIM : 050711284

Fakultas : Farmasi

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir yang saya tulis dengan judul :

**PENINGKATAN AKTIVITAS ALKILTRANSFERASE DALAM
SISTEM PERBAIKAN DNA OLEH SEDUHAN TEH HIJAU**

adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 31 Juli 2011

Agung Priambodo

NIM : 050711284

Contoh Lembar Pengesahan:

**PENINGKATAN AKTIVITAS
ALKILTRANSFERASE DALAM SISTEM
PERBAIKAN DNA OLEH SEDUHAN TEH HIJAU**

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Farmasi Pada
Fakultas Farmasi Universitas Airlangga**

2011

Oleh :

**Agung Priambodo
NIM : 050711284**

**Skripsi ini telah disetujui
tanggal 1 Juli 2011 oleh :**

Pembimbing Utama

Pembimbing Serta

**Prof. Dr. Noor Cholies Zaini
NIP. 130 355 372**

**Dr. Djoko Agus Purwanto, Apt., M.Si.
NIP. 195908051987011001**

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karuniaNya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya.

Dengan selesainya skripsi yang berjudul “PENINGKATAN AKTIVITAS ALKILTRANSFERASE DALAM SISTEM PERBAIKAN DNA OLEH SEDUHAN TEH HIJAU” ini, perkenankanlah saya .mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Noor Cholies Z. sebagai pembimbing utama yang dengan tulus ikhlas dan penuh kesabaran, membimbing dan memberi dorongan baik moril maupun materiil kepada saya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Dr.Djoko Agus Purwanto, Apt., M.Si yang dengan tulus ikhlas dan penuh kesabaran, membimbing dan memberi dorongan baik moril maupun materiil kepada saya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Surabaya Dr. Umi Athiyah, M.S., Apt. atas kesempatan yang diberikan kepada saya mengikuti pendidikan program Sarjana.
4. Para dosen serta guru saya, yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan hingga saya dapat menyelesaikan pendidikan sarjana.
5. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan disertasi saya, terutama ibu Dra. Sukarti Moeljoprawiro , M.App.Sc., Ph.D. staf peneliti Pusat Antar Universitas Bioteknologi UGM, ibu Dra. Debbie Soefie Retnoningrum, Ph.D.

Akhir kata, semoga Allah SWT. membalas kebaikan bapak dan ibu sekalian dengan pahala yang berlipat ganda.

RINGKASAN

PENINGKATAN AKTIVITAS ALKILTRANSFERASE DALAM SISTEM PERBAIKAN DNA OLEH SEDUHAN TEH HIJAU

Agung Priambodo

Teh memiliki kandungan polifenol flavonol yang disebut katekin (Miyagawa *et al.*, 1997).. Di antara senyawa katekin yang terdapat dalam teh, (-)-epigallocatekin galat (EGCG) merupakan komponen yang terbesar (5,7 % b/b) (Wang *et al.*, 1992). EGCG dilaporkan dapat menghambat karsinogenesis, oleh benzo(a)piren (BP) dan 7,12-dimetilbenz(a)antrasena (DMBA) (Huang *et al.*, 1991). Namun sejauh ini mekanisme EGCG menghambat terjadinya inisiasi karsinogenesis belum diperoleh secara pasti.

Diantara penyebab kanker, senyawa kimia (karsinogen) merupakan faktor penyebab terbesar. Polusi udara, asap rokok, asap kendaraan bermotor menambah banyaknya paparan karsinogen pada masyarakat yang dapat memicu timbulnya kanker. Upaya yang tepat untuk mencegah kanker adalah dengan cara meningkatkan sistem perbaikan DNA (*DNA repair system*) khususnya O⁶-alkilguanin-DNA alkiltransferase (AGT) yang sangat berperan terhadap hambatan inisiasi karsinogenesis (Jackson *et al.*, 1997).

Jika ditinjau dari struktur kimia EGCG yang merupakan ester dari asam galat dan epigallocatekin, struktur resonansi ester terprotonkan memberikan muatan positif terhadap atom karbon karbonil dan atom oksigen karbonil (Fesenden & Fesenden, 1984) sehingga EGCG dapat berinteraksi dengan AGT seperti yang terjadi dengan ion karbanium (CH₃⁺) (Singer & Berg, 1992). Akibatnya interaksi ini, AGT dapat menjadi aktifator gen AGT sendiri sehingga ekspresinya meningkat (Takano *et al.*, 1988). Meningkatnya ekspresi AGT akan mempercepat proses perbaikan O⁶-metilguanin-DNA sehingga kadarnya menurun (Singer & Berg, 1992). Menurunnya kadar O⁶-metilguanin-DNA ini, akan mencegah mutasi pada proto-onkogen K-*ras* sehingga inisiasi karsinogenesis dapat dicegah (Lijinsky *et al.*, 1994).

Tujuan penelitian ini adalah membuktikan kemampuan EGCG dalam meningkatkan aktifitas gen O⁶-alkilguanin-DNA alkiltransferase (AGT) sehingga mampu mencegah inisiasi karsinogenesis. Untuk membuktikan kemampuan tersebut maka dilakukan pengukuran aktifitas AGT, kadar O⁶-metilguanin DNA dan analisis hambatan terjadinya mutasi pada proto-onkogen K-*ras* kodon 12, 13 ekson 1 dan kodon 61 ekson 2 oleh MNU.

Percobaan dilakukan secara *in vitro* menggunakan kultur hepatosit tikus. Hasil yang dicapai pada penelitian ini adalah bahwa dalam selang waktu 12-48 jam, EGCG pada kadar 8,3 ppm hingga 66,7 ppm dapat meningkatkan aktifitas AGT dari 1,5 hingga 4 kali lebih besar dari kondisi konstitutif yang diukur dengan Liquid Scintillation Counter (LSC). Untuk menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan AGT, maka ditentukan kadar

O⁶-metilguanin-DNA dengan menggunakan HPLC yang dilanjutkan dengan LSC. Pemberian EGCG 8,3 ppm hingga 66,7 ppm mampu mencegah pembentukan O⁶-metilguanin yang diinduksi oleh MNU hingga kadar tertinggi 48 µM. EGCG dari kadar 16,6 ppm sampai 66,7 ppm terbukti dapat mencegah terjadinya mutasi pada proto-onkogen *K-ras* yang diinduksi oleh MNU. Hal ini menunjukkan kemampuan EGCG dalam menghambat inisiasi karsinogenesis.

Dari penelitian ini disarankan untuk mencari dosis EGCG yang tepat, mempelajari hubungan antara struktur kimia dan aktifitas AGT, mempelajari pengaruh langsung EGCG terhadap ekspresi gen AGT pada plasmid, dan memasyarakatkan penggunaan teh hijau untuk pencegahan kanker.

ABSTRACT

Enhancement of Alkyltransferase Activity in DNA Repair System by Water Extract of Green Tea

Agung Priambodo

(-)-Epigallocatechin gallate (EGCG) is a major component of green tea, which was reported to inhibit cancer development induced by chemical carcinogen. However, it is still not known how does the mechanism occur. In this study, the role of EGCG on the enhancement of O⁶-alkylguanine-DNA alkyltransferase (AGT) in primarily rat liver cell culture was evaluated using Liquid Scintillation Counter method. The result showed that in the range of 12-48 hour after various concentrations (8.3-66.7 ppm) of single dose EGCG treatments, the AUC (area under curve) of AGT activity was increased by 1.4- to 2.8-fold ($p < 0.01$) than the constitutive level. To confirm that the expression of AGT increased by EGCG treatment, it could be shown by the decreased of O⁶-methylguanine-DNA induced by N-methyl-N-nitrosourea (MNU). The evidence showed that the formation of this O⁶-methylguanine-DNA by MNU at the highest concentration (48 μ M) could be prevented 92,6 % by EGCG 66,7 ppm in the culture media. Furthermore, mutation of *K-ras* in codon 12th which had been proven the most frequent mutation caused by chemical carcinogen was also analyzed using PCR-SSCP method, subsequently continued by DNA sequencing. EGCG concentration of 16.6 ppm could prevent *K-ras* mutation induced by MNU 32 μ M. Result of these studies indicate that EGCG has substantial anti-cancer-initiating activity due to enhancing the AGT expression.

Keywords: green tea extract, alkyltransferase, DNA Repair System, PCR-SSCP

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR SINGKATAN.....	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Manfaat Penelitian.....	9
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Tentang EGCG dari Teh Hijau	11
2.2 Tinjauan Tentang Mutasi	15
2.3 Onkogen	16
2.4 Proto-onkogen K- <i>ras</i>	25
BAB III. KERANGKA KONSEPTUAL	60
BAB IV. METODE PENELITIAN	
4.1 Populasi, Sampel dan Besar Sampel.....	61
4.2 Variabel Penelitian.....	64
4.3 Bahan Penelitian.....	65
4.4 Alat Penelitian.....	66
4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	67
4.6 Desain Penelitian.....	68
4.7 Prosedur Pengumpulan Data.....	68
4.8 Analisis Data.....	69
BAB V. HASIL PENELITIAN	
5.1 Karakterisasi EGCG.....	73
5.2 Penentuan Kadar DNA.....	80
5.3 Penentuan Aktifitas Radioaktif [H^3]MNU.....	84

BAB VI. PEMBAHASAN	
6.1. Karakterisasi EGCG.....	109
6.2. Kadar EGCG Pada Teh Hijau.....	110
6.3. Peningkatan Aktifitas AGT Oleh EGCG.....	112
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1. Kesimpulan.....	125
7.2. Saran.....	126
DAFTAR PUSTAKA.....	127
LAMPIRAN.....	130

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Kelompok onkogen berdasarkan fungsinya.....	24
II.2. Mekanisme aktivasi proto-onkogen menjadi onkogen.....	24
II.3. Pereaksi, pelepas dan pemutus rantai pada metode Maxam & Gilbert.....	53
IV.1. <i>Dummy table</i> penentuan aktifitas AGT.....	62
IV.2. <i>Dummy table</i> pengaruh EGCG terhadap kadar O ⁶ -metil-guanin-DNA.....	63
IV.3. <i>Dummy table</i> pengamatan adanya mutasi pada K- <i>ras</i>	64
V.1. Hasil pembacaan luas kromatogram EGCG baku dengan TLC –Densitometri.....	79
V.2. Penetapan kadar EGCG pada beberapa merek teh hijau.....	80
V.3. Pembacaan serapan DNA baku pada panjang gelombang 260 nm dan 280 nm.....	81
V.4. Pembacaan serapan beberapa konsentrasi baku DNA pada panjang gelombang maksimum 258,4 nm.....	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Rangkaian alat sintesis.....	138
2	Bagan alir sintesis benzoiltiourea.....	148
3	Perhitungan hasil sintesis benzoiltiourea secara teoritis.....	149
4	Perhitungan senyawa siklasi tahap II-A secara teoritis.....	155
5	Contoh perhitungan persen hasil benzoiltiourea dan senyawa siklis.....	157

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Struktur kimia beberapa katekin yang terdapat pada teh hijau.....	12
2.2. <i>Silent mutation</i> , kodon ke-5 TTA berubah menjadi TTG, namun tidak merubah asam amino yang dihasilkan.....	17
2.3. <i>Missense mutation</i> terjadi pada kodon ke-2 urutan basa ke-4.....	18
2.4. Mutasi pada urutan basa ke-14 menyebabkan terbentuknya kodon terminasi TGA sehingga pembentukan asam amino terhenti.....	19
2.5. Insersi dan delesi menyebabkan pergeseran pembacaan kodon.....	20
2.6. Metilasi pada posisi O ⁶ -guanin menyebabkan mutasi GC→AT protoonkogen <i>K-ras</i> , basa ke-2, kodon 12 ekson 1.....	27
2.7. Skema umum mekanisme karsinogenesis kimiawi.....	31
2.8. Pengaruh pemberian inisiator (I) dan promotor (P) berdasarkan waktu pemberian terhadap pembentukan tumor.....	34
3.1. Mekanisme respon adaptif dari gen AGT yang menghasilkan ekspresi pada level induktif (I).....	57
5.1. Spektra panjang gelombang EGCG menggunakan spektrofotometer ultraviolet Shimadzu UV-365.....	74
5.2. Spektra eksitasi dan emisi EGCG menggunakan spektrofluorometer ..	75
5.3. Spektra bilangan gelombang dari EGCG pada spektrofotometer infra merah.....	76