

**UJI BANDING WAKTU PEMAKAIAN ULANG TABIR SURYA  
SPF 15 DAN SPF 30 YANG PALING EFEKTIF PADA  
PEMAIN TENIS DI LUAR RUANGAN**

**Andreas Widiansyah**

**NIM G3J 099061**

Laporan Penelitian

Program Studi Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin

Program Pendidikan Dokter Spesialis I

Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro



**BAGIAN/ SMF ILMU PENYAKIT KULIT DAN KELAMIN  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO  
RUMAH SAKIT UMUM Dr. KARIADI  
SEMARANG  
2002**

Dipertahankan di depan Panitia Penguji Karya Tulis  
Bagian/ SMF Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin  
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro  
Rumah Sakit Umum Dr. Kariadi  
SEMARANG

Menyetujui

Pembimbing I



Dr. Sugastiasri Sumaryo, Sp.KK (K)  
NIP. 130 354 880

Pembimbing II



Dr. Moch Affandi, Sp.KK (K)  
NIP. 130 529 449

Bagian/ SMF Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin  
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro  
Rumah Sakit Umum Dr. Kariadi



Dr. Sugastiasri Sumaryo, Sp.KK (K)  
NIP. 130 354 880

## PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kasih atas berkat, karunia, dan pimpinanNya, sehingga saya dapat memperoleh kesempatan dan kemampuan untuk menyelesaikan karya akhir ini dengan judul:

### **UJI BANDING WAKTU PEMAKAIAN ULANG TABIR SURYA SPF 15 DAN SPF 30 YANG PALING EFEKTIF PADA PEMAIN TENIS DI LUAR RUANGAN**

Sebagai salah satu syarat bagi peserta Program Pendidikan Dokter Spesialis I dalam bidang studi Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/ Rumah Sakit Umum Dr. Kariadi Semarang.

Kepada Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan Direktur Rumah Sakit Umum Dr. Kariadi Semarang, saya ucapkan terima kasih atas izin dan kesempatan yang diberikan kepada saya untuk menyelesaikan pendidikan spesialisasi di Bagian/ SMF Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/ Rumah Sakit Umum Dr. Kariadi Semarang.

Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada yang terhormat:

1. Dr. Sugastiasri Sumaryo, Sp.KK (K), Ketua Bagian/ SMF Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/ Rumah Sakit Umum Dr. Kariadi Semarang, yang telah memberi saya kesempatan untuk belajar di Bagian ini serta membimbing, mendorong, dan memberi nasehat yang berharga selama saya mengikuti pendidikan spesialisasi dan juga atas kesediaan dan kesabaran beliau menjadi pembimbing pada penyusunan karya akhir ini, yang tidak mungkin selesai tanpa koreksi, pengarahan dan petunjuk beliau.
2. Dr. Moch. Affandi, Sp.KK (K), Ketua Program Studi Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/ Rumah Sakit Umum Dr. Kariadi Semarang, dan sebagai Ketua Bagian/ SMF sebelumnya yang telah memberi saya kesempatan untuk belajar di Bagian ini serta

membimbing, mendorong, memberi nasehat yang berharga dan pengalaman manajerial serta berorganisasi selama saya mengikuti pendidikan spesialisasi dan juga atas kesediaan beliau menjadi pembimbing pada penyusunan karya akhir ini, yang tidak mungkin selesai tanpa koreksi, pengarahan dan petunjuk beliau.

3. Prof. Dr. Hartadi, Sp.KK (K), Guru Besar Bagian/ SMF Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/ Rumah Sakit Umum Dr. Kariadi Semarang, yang telah membimbing dan memberi nasehat yang berharga selama saya mengikuti pendidikan spesialisasi.
4. Prof. Dr. Kabulrachman, Sp.KK (K), Guru Besar Bagian/ SMF Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/ Rumah Sakit Umum Dr. Kariadi Semarang, yang telah membimbing, mendorong, dan memberi nasehat yang berharga selama saya mengikuti pendidikan spesialisasi.
5. Dr. Meilin Himbawani, Sp.KK (K), Sekretaris Bagian Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/ Rumah Sakit Umum Dr. Kariadi Semarang, yang telah membimbing, mendorong, dan memberi nasehat yang berharga selama saya mengikuti pendidikan spesialisasi.
6. Dr. S. Indrayanti, Sp.KK (K), Sekretaris Program Studi Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/ Rumah Sakit Umum Dr. Kariadi Semarang, yang telah membimbing, mendorong, dan memberi nasehat yang berharga selama saya mengikuti pendidikan spesialisasi.
7. Dr. S. Buditjahjono, Sp.KK (K); Dr. Prawito SP., Sp.KK (K); Dr. Paulus Yogyartono, Sp.KK (K); Dr. Subakir, Sp.KK (K), Sp.MK; Dr. Soejoto, Sp.KK (K); Dr. Prasetyowati Subchan, Sp.KK (K); Dr. Irma Binarso, Sp.KK (K); Dr. TM. Sri Redjeki S., Sp.KK (K); Dr. R. Sri Djoko S., Sp.KK (K); Dr. Lewie Suryaatmadja, Sp.KK (K); Dr. med Kun Jayanata, Sp.KK (K); Dr. Dhiana Ernawati, Sp.KK (K), Dr. Asih Budiastuti, SpKK; dan Dr. Diah

Adriani Malik, Sp.KK atas segala bimbingan dan petunjuk yang berguna selama saya mengikuti pendidikan.

8. Seluruh Teman Sejawat peserta Program Pendidikan Dokter Spesialis (terutama Dr. Lucky Handaryati dan Dr. Lenna Christiana yang terus memberi semangat belajar dan nasehat-nasehat) serta seluruh Paramedis, karyawan/karyawati di Bagian/ SMF Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/ Rumah Sakit Umum Dr. Kariadi Semarang, atas segala bantuan dan kerja sama yang telah dibina dengan baik selama ini.
9. Drg. Farichah Hanum, MKes, yang telah membimbing dan memberi petunjuk dalam penyusunan proposal serta pengolahan data karya akhir ini.
10. PT. ROI Surya Prima Farma dan PT. Surya Dermato Medica Laboratories, atas segala bantuannya dalam penelitian ini.
11. Seluruh pemain tenis selaku subjek penelitian ini yang telah meluangkan waktu, membantu serta kerja sama yang baik selama penelitian berlangsung.
12. Kedua Orang tua dan mertua, kakak, istri tercinta Dr. Josephine Anita Dewijanti beserta kedua anakku tersayang Anthony dan Irene atas segala kasih, pengorbanan, dukungan, semangat, bantuan, doa serta pengertian yang luar biasa selama ini.

Kiranya Tuhan Yang Maha Pengasih dan Penyayang selalu melimpahkan berkatNya atas keikhlasan dan budi baik semua pihak yang telah membantu dan memperkenankan saya menyelesaikan program pendidikan spesialisasi di Bidang Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin ini.

Semoga karya akhir ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya, dan segala kritik serta saran yang membangun senantiasa saya terima dengan hati terbuka.

Semarang, Desember 2002

Peneliti

## DAFTAR ISI

	Halaman
Judul penelitian.....	i
Lembar persetujuan.....	ii
Prakata.....	iii
Daftar isi .....	vi
Daftar tabel .....	viii
Daftar grafik .....	ix
Intisari .....	x
Summary .....	xi
Bab I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar belakang masalah .....	1
B. Identifikasi masalah .....	2
C. Tujuan penelitian .....	2
D. Manfaat penelitian .....	3
Bab II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Efek sinar matahari pada kulit manusia .....	4
B. Tabir Surya .....	7
C. Metode pengukuran .....	11
D. Kerangka teori .....	12
E. Kerangka konsep .....	13
F. Hipotesis penelitian .....	13
Bab III. METODOLOGI PENELITIAN.....	14
A. Rancangan penelitian.....	14
B. Tempat penelitian.....	15
C. Waktu penelitian .....	15
D. Populasi dan subjek penelitian .....	15
E. Alat-alat dan bahan yang dipakai .....	17
F. Alur penelitian .....	18
G. Pelaksanaan penelitian .....	19

1. Data yang dikumpulkan .....	19
2. Cara kerja .....	19
3. Terminasi penelitian .....	21
H. Pengolahan dan analisis data .....	21
I. Definisi operasional .....	21
Bab IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Karakteristik subyek penelitian .....	23
B. Hasil pemeriksaan untuk mendapatkan dan membandingkan waktu pemakaian ulang tabir surya spf 15 dan spf 30 yang paling efektif pada pemain tenis di luar ruangan .....	26
Bab V. KETERBATASAN PENELITIAN.....	38
Bab V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	39
Daftar Pustaka	
Lampiran	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Distribusi karakteristik subyek penelitian .....	23
Tabel 2.	Distribusi subyek penelitian menurut pengetahuan manfaat tabir surya untuk melindungi kulit dan sumber informasi tabir surya .....	24
Tabel 3.	Distribusi subyek penelitian menurut riwayat pemakaian tabir surya dengan penganjur pemakaian tabir surya saat bermain tenis di luar ruangan .....	25
Tabel 4.	Distribusi subyek penelitian menurut pengetahuan tentang manfaat tabir surya untuk melindungi kulit dan pengetahuan tentang SPF .....	26
Tabel 5.	Hasil rerata indek eritema dan indek melanin baseline.....	27
Tabel 6.	Peningkatan rerata indek melanin dengan pemakaian tabir surya satu kali .....	28
Tabel 7.	Peningkatan rerata indek eritema dengan pemakaian tabir surya satu kali .....	29
Tabel 8.	Peningkatan rerata indek melanin dengan pemakaian ulang tabir surya 30 menit .....	31
Tabel 9.	Peningkatan rerata indek eritema dengan pemakaian ulang tabir surya 30 menit .....	32
Tabel 10.	Peningkatan rerata indek melanin dengan pemakaian ulang tabir surya 60 menit .....	34
Tabel 11.	Peningkatan rerata indek eritema dengan pemakaian ulang tabir surya 60 menit .....	35



## DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Peningkatan rerata indek melanin dengan pemakaian tabir surya satu kali .....	28
Grafik 2. Peningkatan rerata indek eritema dengan pemakaian tabir surya satu kali .....	30
Grafik 3. Peningkatan rerata indek melanin dengan pemakaian ulang tabir surya 30 menit .....	31
Grafik 4. Peningkatan rerata indek eritema dengan pemakaian ulang tabir surya 30 menit .....	33
Grafik 5. Peningkatan rerata indek melanin dengan pemakaian ulang tabir surya 60 menit .....	34
Grafik 6. Peningkatan rerata indek eritema dengan pemakaian ulang tabir surya 60 menit .....	36

## INTISARI

**Latar belakang:** Olahraga tenis di luar ruangan banyak penggemarnya di Indonesia. Tabir surya diperlukan untuk melindungi kulit terhadap sinar matahari yang dapat menyebabkan timbulnya eritema dan peningkatan melanin. Walaupun pemain tenis di luar ruangan sudah memakai tabir surya SPF 15 atau SPF 30, tetapi eritema dan *tanning* masih terjadi. Sepengetahuan penulis belum ada penelitian tentang kapan waktu pemakaian ulang tabir surya SPF 15 dan 30 dibutuhkan untuk mencegah terjadinya eritema dan tanning pada pemain tenis di luar ruangan.

**Tujuan penelitian:** Untuk membandingkan kapan waktu pemakaian ulang tabir surya SPF 15 dan SPF 30 dibutuhkan untuk mencegah terjadinya eritema kulit dan tanning dari sinar matahari pada pemain tenis di luar ruangan.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, menggunakan desain studi acak terkontrol, buta ganda. Penelitian dilaksanakan di Kodya Semarang yang merupakan daerah tropis terletak di  $7,0^{\circ}$  lintang selatan dan  $110,4^{\circ}$  bujur timur.

**Hasil dan kesimpulan:** Pemakaian ulang tabir surya SPF 15 yang efektif bagi pemain tenis di luar lapangan adalah setiap 30 menit dan pemakaian ulang tabir surya SPF 30 yang efektif adalah setiap 60 menit. Sehingga waktu pemakaian ulang tabir surya SPF 15 lebih cepat dibandingkan dengan SPF 30 pada pemain tenis di luar ruangan.

Kata kunci: Tabir surya, pemain tenis di luar ruangan.

## SUMMARY

**Background:** Outdoor tennis has a lot of fans in Indonesia. Sunscreens are needed to protect the skin from the sun which can cause erythema and an increase in melanin. Even though outdoor tennis players have already used sunscreens SPF 15 and SPF 30, erythema and tanning still happen. According to the author's knowledge there has not been a study about when reapplication of sunscreens SPF 15 and SPF 30 is needed to protect from getting erythema and tanning on outdoor tennis players .

**Objective:** The aim of this study is to compare when do we have to repeat application with sunscreens SPF 15 and SPF 30 to outdoor tennis players' skin to protect from getting erythema and tanning.

**Design:** This study is an experimental research, a double-blind randomized controlled trial is used. The study was done in the city of Semarang with a tropical climate, with a latitude of  $7, 0^{\circ}$  South of the Equator and a longitude  $110, 4^{\circ}$  East of the Meridian.

**Results and conclusions:** Outdoor tennis players need reapplication of the sunscreens SPF 15 every 30 minutes and every 60 minutes for sunscreens SPF 30 to be effective. So the time for reapplication of the sunscreens SPF 15 is faster in comparison with SPF 30 in outdoor tennis players.

Key word: Sunscreens, outdoor tennis players.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG MASALAH

Matahari, udara dan air merupakan hal yang mutlak diperlukan dalam proses kehidupan di bumi. Sinar matahari dapat memberikan efek yang menguntungkan dan merugikan bagi manusia. Efek yang menguntungkan meliputi fotosintesis, daya lihat, sintesis vitamin D, memberi kehangatan, membunuh patogen-patogen, fototerapi dan fotokemoterapi. Sedangkan efek yang merugikan berupa efek akut, contohnya terbakar surya, supresi imun respon, reaksi fototoksik yang dicetuskan obat, eksaserbasi dari penyakit fotosensitivitas yang mendasari seperti lupus eritematosus dan efek kronik, contohnya penuaan dini, gangguan pigmentasi, timbulnya lesi prakanker dan kanker kulit, katarak.<sup>1-3</sup>

Manusia melakukan aktivitas olahraga untuk menjaga stamina dan kesehatan tubuh. Beberapa macam olahraga dilakukan di luar ruangan/ *outdoor* seperti tenis di lapangan terbuka yang banyak penggemarnya di Indonesia, di mana paparan sinar matahari tidak dapat dihindari sehingga dapat menimbulkan efek merugikan pada kulit misalnya terbakar surya. Untuk mengurangi atau mencegah efek merugikan dari paparan sinar matahari tersebut dianjurkan untuk memblokir sinar matahari dengan menggunakan pakaian yang protektif, topi dengan tepi lebar, kacamata pelindung Ultra violet, serta menghindari pajanan pada kulit terhadap sinar matahari yang berbahaya antara pukul 10 pagi sampai 3 sore. Tetapi dalam melakukan olahraga tenis di luar ruangan cara tersebut kurang memadai atau tidak dapat dilaksanakan, sehingga masih perlu untuk melindungi kulit dari paparan sinar matahari dengan tabir surya topikal.<sup>4-6</sup>

Pemakaian tabir surya topikal untuk aktivitas di luar ruangan seperti olahraga tenis untuk tipe kulit I-II Fitzpatrick dianjurkan memilih minimal *Sun Protecting Factor* (SPF) 25-30 (*waterproof*), sedangkan tipe kulit III-VI minimal SPF 15 (*waterproof*). Tabir surya yang dipilih mempunyai pelindung terhadap

Ultra Violet spektrum luas, yaitu mempunyai proteksi terhadap Ultra Violet A (UVA) dan Ultra Violet B (UVB).<sup>5,7</sup>

Pengamatan penulis di lapangan ternyata para pemain tenis di luar ruangan sebanyak 9,1% sudah ada yang menggunakan tabir surya, terdapat keluhan dari mereka bahwa walaupun pemain tenis di luar ruangan sudah memakai tabir surya SPF 15 atau SPF 30, tetapi eritema dan *tanning* masih terjadi. Para pemain tenis tersebut mengira bahwa tabir surya cukup dipakai sekali sebelum bermain tenis di luar ruangan untuk melindungi kulit selama bermain tenis pada hari tersebut. Dari hal tersebut di atas kita belum mengetahui kapan waktu pemakaian ulang tabir surya yang efektif dibutuhkan pemain tenis ketika bermain tenis di luar ruangan. Sepengetahuan penulis belum ada penelitian untuk mengetahui kapan waktu pemakaian ulang tabir surya SPF 15 dan SPF 30 dibutuhkan untuk mencegah terjadinya eritema kulit dari sinar matahari pada pemain tenis di luar ruangan.

## **B. IDENTIFIKASI MASALAH**

Dari uraian di atas, masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut : Kapan pemakaian ulang tabir surya SPF 15 dan SPF 30 yang paling efektif untuk mencegah terjadinya eritema kulit dari sinar matahari saat bermain tenis di luar ruangan dibutuhkan ?

## **C. TUJUAN PENELITIAN**

1. Tujuan umum: Membandingkan kapan waktu pemakaian ulang tabir surya SPF 15 dan SPF 30 yang paling efektif untuk mencegah terjadinya eritema kulit dari sinar matahari saat bermain tenis di luar ruangan?
2. Tujuan khusus:
  - a. Mengetahui pengetahuan pemain tenis di luar ruangan tentang tabir surya
  - b. Membandingkan perbedaan indek eritema dari pengaruh sinar matahari pada penggunaan tabir surya SPF 15 dengan SPF 30 pada pemain tenis di luar ruangan.

- c. Membandingkan perbedaan indeks melanin dari pengaruh sinar matahari pada penggunaan tabir surya SPF 15 dengan SPF 30 pada pemain tenis di luar ruangan.
- d. Membandingkan perbedaan indeks eritema dan indeks melanin dari pengaruh sinar matahari tanpa menggunakan tabir surya dan yang menggunakan tabir surya SPF 15 dengan SPF 30 pada pemain tenis di luar ruangan.

#### **D. MANFAAT PENELITIAN**

1. Untuk memberikan pilihan tabir surya bagi pemain tenis di luar ruangan dan petunjuk kapan pemakaian ulang tabir surya diperlukan untuk mencegah terjadinya eritema akibat paparan sinar matahari.
2. Dapat dipakai sebagai bahan awal untuk penelitian lebih lanjut mengenai pemakaian tabir surya untuk olahraga di luar ruangan lainnya yang kemudian diharapkan dapat membawa kemajuan dalam pemberian tabir surya dengan efektif.

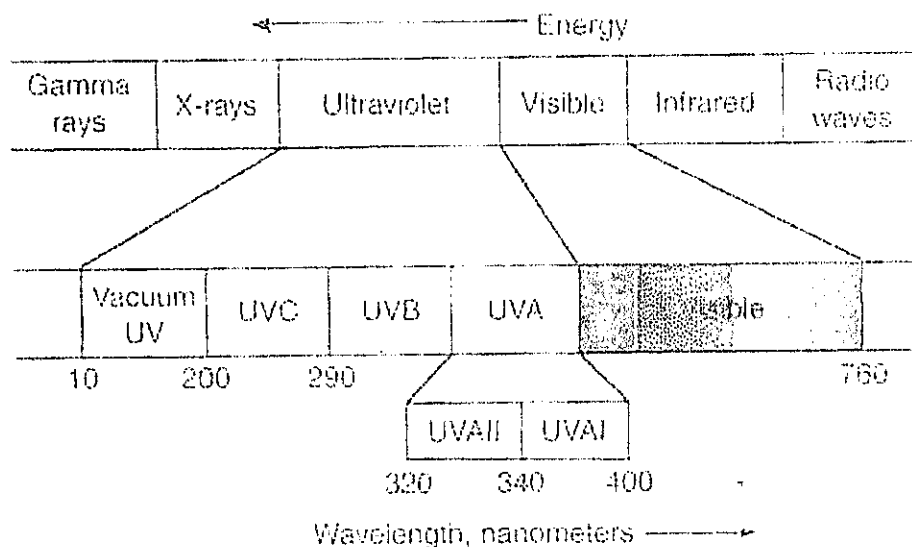
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Efek sinar matahari pada kulit manusia

Radiasi ultraviolet merupakan energi elektromagnetik yang dipancarkan dari permukaan matahari sebagai hasil termonuklir. Energi tersebut dipancarkan dalam bentuk gelombang, mulai dari gelombang sinar X yang ber-energi tinggi sampai gelombang radio yang ber-energi sangat rendah. Sebagian besar pancaran gelombang elektromagnetik tersebut dalam perjalanannya ke bumi diserap oleh atmosfer bumi, terutama oleh lapisan ozon dan molekul oksigen di stratosfer akan menyaring UVC (200-290 nm), sehingga di permukaan bumi setinggi air laut spektrum sinar matahari yang mempunyai dampak terhadap kulit dibedakan menjadi sinar UVB (290-320 nm), UVA (320-400 nm), sinar kasat mata (400-760 nm), dan sinar infra merah (760-1800 nm). Akhir-akhir ini diusulkan untuk membagi UVA menjadi UVA-I (340-400 nm) dan UVA-II (320-340) karena UVA-II lebih merusak kulit yang tidak tersensitasi daripada UVA-I (Gambar 1).<sup>8</sup>

11



Gambar 1. Spektrum sinar matahari.<sup>9</sup>

Bila sinar matahari mencapai permukaan kulit manusia maka sebagian sinar tersebut akan dipantulkan, sebagian diserap, dan sebagian lagi akan menembus kulit dan energi yang dikandungnya akan dihamburkan dan dapat menimbulkan gangguan pada kulit manusia. Semakin besar panjang gelombang maka kemungkinan mencapai dermis lebih besar. Perbedaan ketebalan stratum korneum dan tingkat pigmentasi akan mempengaruhi absorpsi dan transmisi sinar UV.<sup>8</sup>

Radiasi sinar UVB merupakan penyebab terjadinya terbakar surya yang terjadi secara akut. Pada individu berkulit terang diperlukan sekitar 20-70 mJ/cm<sup>2</sup> untuk menimbulkan reaksi eritema yang dapat terlihat oleh mata (Dosis eritema minimal=DEM atau minimal erythema dose=MED). UVB atau UV yang eritematogenik juga menimbulkan reaksi pigmentasi lambat (*delayed tanning*), dan juga mempunyai sifat fotokarsinogenik melalui perusakan pada pembentukan dimer DNA thymine dan fotoproduk DNA 6-4 dimana bila tubuh tidak mampu memperbaikinya menimbulkan mutasi gen dan mengubah fungsi sel serta terjadi karsinogenesis. Terdapat tiga fase terjadinya eritema: 1. fase awal: terjadi saat paparan sinar matahari sampai terjadi kemerahan pada kulit, fase ini tidak dapat dilihat perbedaan warnanya dengan mata, terjadi pelebaran pembuluh darah bawah kulit yang dapat diukur dengan alat pengukur *skin reflectance spectrophotometer*; 2. fase dini: terjadi kemerahan dan nyeri terbakar pada kulit yang terjadi sampai 8 jam setelah paparan; 3. fase lambat: secara khas terjadi skuama setelah terbakar surya, terjadi 24-28 jam setelah paparan. Terjadinya eritema pada kulit akibat sinar matahari dipengaruhi oleh dosis radiasi sinar matahari, tipe kulit (tipe I – VI menurut Fitzpatrick), peradangan pada daerah kulit yang terpapar sinar matahari, riwayat alergi kulit seperti kontak urtikaria dan pemakaian obat yang bersifat fotosensitif.<sup>2,3,8,10,12,13</sup>

Tipe kulit menurut Fitzpatrick<sup>3</sup>:

Tipe I: Warna kulit putih pucat, sangat mudah terbakar dan tidak pernah tanning

Tipe II: Warna kulit putih, mudah terbakar, sukar/ minimal tanning

Tipe III: Warna kulit putih, terbakar sedang, tanning sedang.

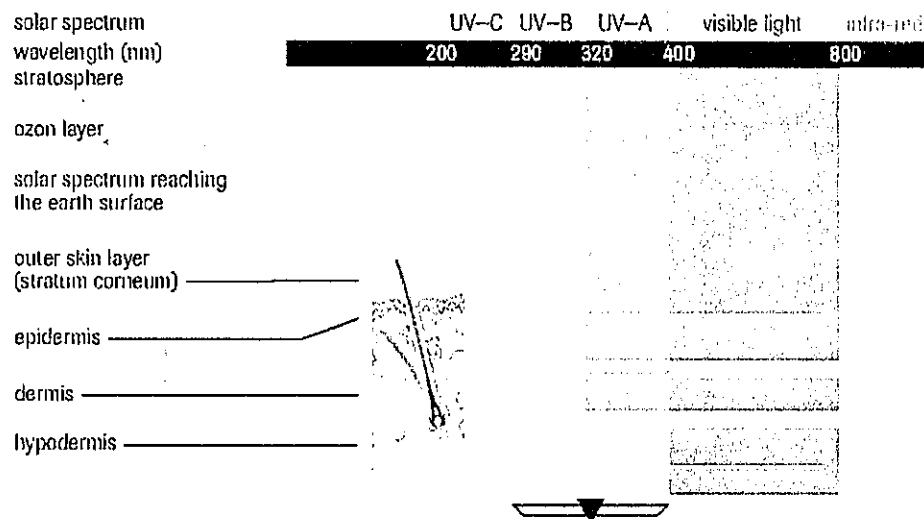


Tipe IV: Warna kulit coklat terang, terbakar minimal, tanning ringan.

Tipe V: Warna kulit coklat, jarang terbakar dan mudah tanning

Tipe VI: Warna kulit coklat tua/ hitam, tidak pernah terbakar, tanning sangat kuat

Sedangkan radiasi sinar UVA terhadap kulit manusia dapat segera menimbulkan reaksi pigmentasi (*immediate pigment darkening*=IPD atau di sebut tanning cepat) dimana reaksi tampak beberapa menit sesudah pajanan dan tanning lambat yang terjadi 48-72 jam setelah penyinaran.. Reaksi ini tergantung kadar melanin yang sudah ada (tipe kulit I – VI menurut Fitzpatrick), hormon (melanin stimulating hormon, estrogen, progesterone, glutation) serta dosis radiasi. UVA juga dapat menimbulkan terbakar surya walau kapasitas eritematogeniknya sangat lemah yaitu 600-1000 kali lebih lemah dibandingkan dengan sinar UVB. Sinar UVA-II mempunyai efek eritematogenik dan melanogenik yang mirip dengan sinar UVB. Penetrasi UVB sampai sel basal epidermis sedangkan UVA sampai pertengahan dermis. Keriput kulit diakibatkan pajanan kronik UVA yang merusak fibroblas dermal (Gambar 2).<sup>2,8,10-12, 14-15</sup>



Gambar 2. Spektrum ultraviolet dan pengaruhnya terhadap kulit manusia.<sup>14</sup>

## B. Tabir Surya

### Klasifikasi

Tabir surya merupakan suatu substansi yang formulanya mengandung senyawa kimiawi aktif yang dapat menyerap, memantulkan atau menghamburkan energi sinar surya yang mengenai kulit manusia.<sup>9</sup>

### Klasifikasi Tabir Surya<sup>1,5,8,15,16</sup>

Tabir surya topikal dibagi menjadi tiga kategori, yaitu:

#### a. Tabir surya kimiawi<sup>1,5,8,15,16</sup>

Tabir surya kimia mengandung satu atau lebih bahan kimia pengabsorpsi UV yang akan memblok penetrasi radiasi UVB dan UVA ke sel-sel epidermis secara total atau parsial. Bahan tabir surya kimiawi biasanya tidak berwarna sehingga dapat diterima secara kosmetik oleh kebanyakan individu sedangkan kekurangannya ada yang tidak fotostabil seperti avobenzone, menimbulkan tanning (*aminobenzoate*=Padimate-A, PABA), bersifat iritan, iritatif terhadap kulit dan pedih bila kena mata (*benzophenone*, avobenzone).

Tabir surya yang termasuk UVB-adsorben : PABA (Padimate-O, Padimate-A), *Cinnamate* (*OMC* = *octylmethyl cinnamate*), Parsol MCX, *Salicylates* (*homosalate*, *2 ethylhexyl salicylate*, *octyl salicylate*, *triethanolamine salicylate*, *trolamine salicylate*).

Tabir surya yang termasuk UVA-adsorben : *Benzophenone*, *camphor*, *avobenzone*, *dibenzoylmethane*.

*Benzophenone* dan *dibenzoylmethane* merupakan tabir surya kimiawi yang mempunyai proteksi luas UVB dan UVA.

#### **Octyl methoxycinnamate**

Merupakan UVB-adsorben dengan maksimum absorpsi pada 308 nm, larut dalam minyak, tidak berbau, baik sebagai bahan tabir surya

*waterproof* karena tidak larut dalam air. Kadar maksimum yang diijinkan di Eropa 10%, di Amerika 7,5%, Jepang 12%.<sup>16-21</sup>

#### **Isoamyl methoxycinnamate**

Merupakan UVB-adsorben yang efektif dengan maksimum absorpsi pada 308 nm, lebih kuat 1,2 kali dibandingkan octyl methoxycinnamate, larut dalam minyak, tidak larut dalam air. Kadar maksimum yang diijinkan di Eropa 10%, di Amerika dan Jepang belum terdaftar, di Brazil 10%.<sup>16-21</sup>

#### **Oxybenzone**

Nama lainnya *benzophenone-3*. Merupakan UVB dan UVA adsorben spektrum luas dengan maksimum absorpsi pada 286 nm dan 325 nm, berupa powder kristal halus yang larut dalam minyak. Kadar maksimum yang diijinkan di Eropa 10%, di Amerika 6%, di Jepang 5%, Brazil 10%.<sup>16-21</sup>

#### **Methylene bis-benzotriazolyl tetramethylbutylphenol**

Merupakan UVA adsorben dan sebagai boster UVB seperti octyl methoxycinnamate dengan menstabilkannya. Bahan ini tidak menimbulkan iritasi pada kulit dan mata. Kadar maksimum yang diijinkan di Eropa sebesar 10%.<sup>22</sup>

#### b. Tabir surya fisik<sup>1,5,8,15,16</sup>

Tabir surya fisik merupakan formulasi yang tidak tembus cahaya, bekerja dengan memantulkan dan menghamburkan UV. Kelebihannya tabir surya fisik bekerja efektif pada UVB dan UVA serta sinar kasat mata, sangat jarang menimbulkan alergi. Secara kosmetik kurang disukai walaupun dapat digunakan dalam alas bedak. Bahan aktif tabir surya fisik antara lain Zinc oksida (ZnO), titanium dioksida (TiO<sub>2</sub>), talk (magnesium silikat) magnesium oksida, kaolin, bentonit, ferro atau ferri oksida, barium sulfat,

dan *red petrolatum*. TiO<sub>2</sub> dan ZnO (5-20%) merupakan bahan tabir surya fisik yang paling efektif dalam menghamburkan dan memantulkan radiasi ultraviolet.

- c. Tabir surya kombinasi yang mengandung dua atau lebih bahan kimia pengabsorpsi UV dan agen penghambur UV. Misalnya kombinasi cinnamate dengan avobenzene, octyl methoxycinnamate dengan oxybenzone.<sup>1,5,16</sup>

## 2. Faktor Pelindung surya (*Sun Protection Factor/ SPF*), Substansivitas dan efek samping

### Faktor Pelindung surya (*Sun Protection Factor/ SPF*)

SPF didefinisikan sebagai rasio antara dosis UV eritemogenik yang dibutuhkan untuk menimbulkan reaksi eritema minimal (MED) pada kulit yang dilindungi tabir surya dibandingkan dengan dosis UV yang dibutuhkan untuk menghasilkan reaksi eritema minimal yang sama tanpa tabir surya

Rumus :

$$SPF = \frac{\text{Dosis eritema minimal pada kulit yang dilindungi tabir surya}}{\text{Dosis eritema minimal pada kulit tanpa dilindungi tabir surya}}$$

Misalnya seorang individu dengan MED dicapai setelah 10 menit paparan UV, bila individu tersebut memakai tabir surya dengan SPF 15 maka secara teori proteksi terbakar surya sampai 150 menit.<sup>8,23,24</sup>

### Substansivitas

Substansivitas menunjukkan sifat adheren tabir surya pada kulit yaitu *water-resistance* dan *waterproof*. Yang dimaksud dengan *water-resistance* bila individu setelah diolesi tabir surya kemudian direndam dalam air selama 40 menit dan diukur ulang mempunyai SPF tetap, *waterproof* bila mempunyai SPF tetap setelah direndam selama 80 menit sebelum dan sesudahnya mempunyai SPF tetap.<sup>5,9</sup>

### **Efek samping**

Efek samping yang dapat terjadi pada pemakaian tabir surya adalah dermatitis kontak iritan, dermatitis kontak alergi, dermatitis fotokontak alergik, dan urtikaria kontak.<sup>5,8,25</sup>

### **3. Efek perlindungan tabir surya terhadap timbulnya eritema dan waktu pemakaian ulang tabir surya**

Tabir surya mempunyai fungsi dapat menyerap, memantulkan atau menghamburkan energi sinar surya yang mengenai kulit manusia, sehingga dapat melindungi kulit dari terjadinya eritema karena paparan sinar matahari tersebut. Daya perlindungan tabir surya terhadap eritema terkait dengan SPF pada tabir surya tersebut. Tabir surya dengan SPF 5 dapat menahan 80% dosis eritema (20% atau seperlima paparan ultraviolet lolos melewati tabir surya), tabir surya dengan SPF 15 dapat menahan 93,3% dosis eritema, dan tabir surya dengan SPF 30 dapat menahan 96,6% dosis eritema. Sehingga dengan menggunakan tabir surya kita tidak dapat mencegah kemungkinan kerusakan akibat sinar matahari secara keseluruhan. Perlindungan tabir surya terhadap eritema mulai menurun pada saat tercapai dosis sub-eritema (merupakan waktu mulai terjadinya proses kerusakan kulit) sebesar sepersepuluh energi yang dibutuhkan untuk menimbulkan terbakar surya. Dosis sub-eritema terjadi pada fase awal proses terjadinya eritema kulit dimana belum terjadi kemerahan pada kulit secara visual yang dapat diukur dengan peralatan *skin reflectance spectrophotometer* seperti Mexameter. Pemakaian ulang tabir surya dianjurkan pada saat daya perindungannya mulai menurun pada dosis sub-eritema. Food and Drug Amerika Serikat menganjurkan untuk pemakaian ulang tabir surya 1-2 jam pada kegiatan di luar ruangan. Untuk pemakaian ulang tabir surya SPF 15 lebih cepat dibandingkan dengan tabir surya SPF 30. Daya perlindungan tabir surya juga tergantung ketebalan pemakaian tabir surya, untuk perhitungan SPF digunakan ketebalan tabir surya  $2\text{mg/cm}^2$ .<sup>8,9,23,24,26-28</sup>

### C. Metode pengukuran

Dua komponen yang terutama menentukan warna kulit adalah melanin dan eritema. Suatu eritema akan tampak berwarna merah oleh karena pembuluh darah melebar di bawah kulit. Eritema dapat terjadi karena paparan sinar matahari pada kulit.<sup>13</sup>

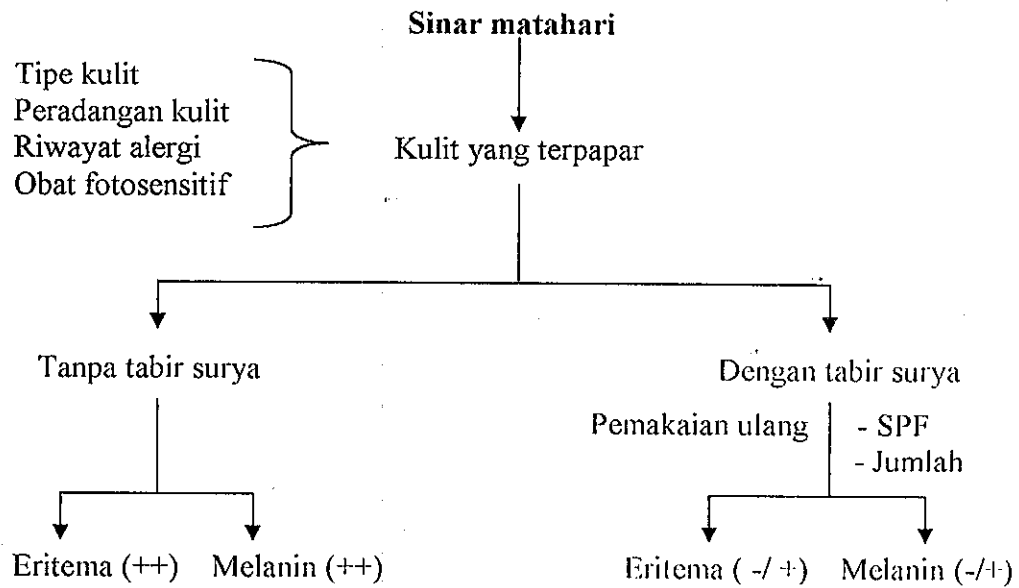
#### Mexameter MX16®

Mexameter MX16® adalah suatu alat yang dapat dipergunakan untuk penelitian-penelitian dalam bidang kedokteran, farmasi dan kosmetik. Alat tersebut mampu menentukan warna dan eritema kulit secara cepat dan akurat. Pengukurannya adalah berdasarkan prinsip absorpsi. Alat periksa khusus (*probe*) memancarkan cahaya dari tiga panjang gelombang tertentu. Suatu alat penerima (*receiver*) akan mengukur cahaya yang dipantulkan oleh kulit. Posisi pemancar dan penerima menjamin bahwa hanya cahaya difus dan terpencar yang akan terukur. Dengan ditentukannya jumlah/ kuantitas cahaya yang dipancarkan, maka jumlah cahaya yang diabsorpsi kulit dapat dihitung. Dalam pengukuran eritema, dua panjang gelombang yang berbeda digunakan untuk mengukur kapasitas absorpsi kulit. Salah satu panjang gelombang tersebut berhubungan dengan absorpsi hemoglobin maksimum. Panjang yang lain dipilih untuk menghindari pengaruh-pengaruh warna lain, misalnya bilirubin. Nilai akan berkisar antara 0-1000, semakin besar nilai menandakan semakin berat eritema yang dideteksi. Mexameter dapat digunakan untuk mengukur peningkatan indeks eritema dan indeks melanin akibat pajanan sinar ultra violet/ matahari dan menetapkan dosis sub-eritema. Koefisien korelasi dari Mexameter MX16® untuk pengukuran melanin index  $r = 0,985$  ( $p < 0,001$ ) dan eritema index  $r = 0,621$  ( $p < 0,001$ ). Alat periksa/ *probe* merupakan inti dari alat Mexameter MX16® dimana pengukuran elektronik berada. Diameter alat pengukur ini adalah 5mm dan begitu alat tersebut diletakkan di atas permukaan kulit, proses pengukuran secara otomatis dimulai. Adanya per pada ujung alat akan menyebabkan tekanan yang konstan pada kulit, dan ringannya alat tersebut menyebabkan pemakaian menjadi mudah.<sup>13,29-32</sup>

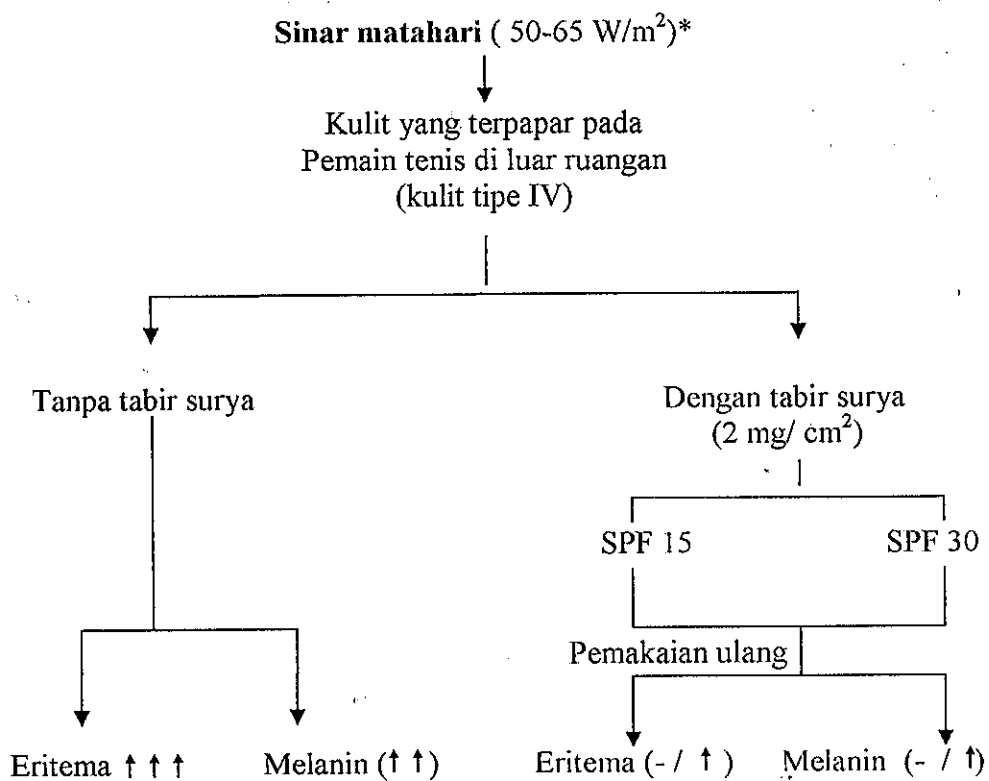
## Casio® UV Checker UC-120

Casio® UV Checker UC-120 adalah suatu alat pengukur intensitas ultra violet yang mempunyai *UV range* antara 0 – 124 watt/ m<sup>2</sup>, toleransi pengukuran + 3 watt/ m<sup>2</sup> sampai – 6 watt/ m<sup>2</sup>.<sup>33</sup>

### D. KERANGKA TEORI



## E. KERANGKA KONSEP



\* Diukur dengan Casio UV Checker UC-120

## F. HIPOTESIS PENELITIAN

Waktu pemakaian ulang tabir surya SPF 15 lebih cepat dibandingkan dengan SPF 30 pada pemain tenis di luar ruangan .



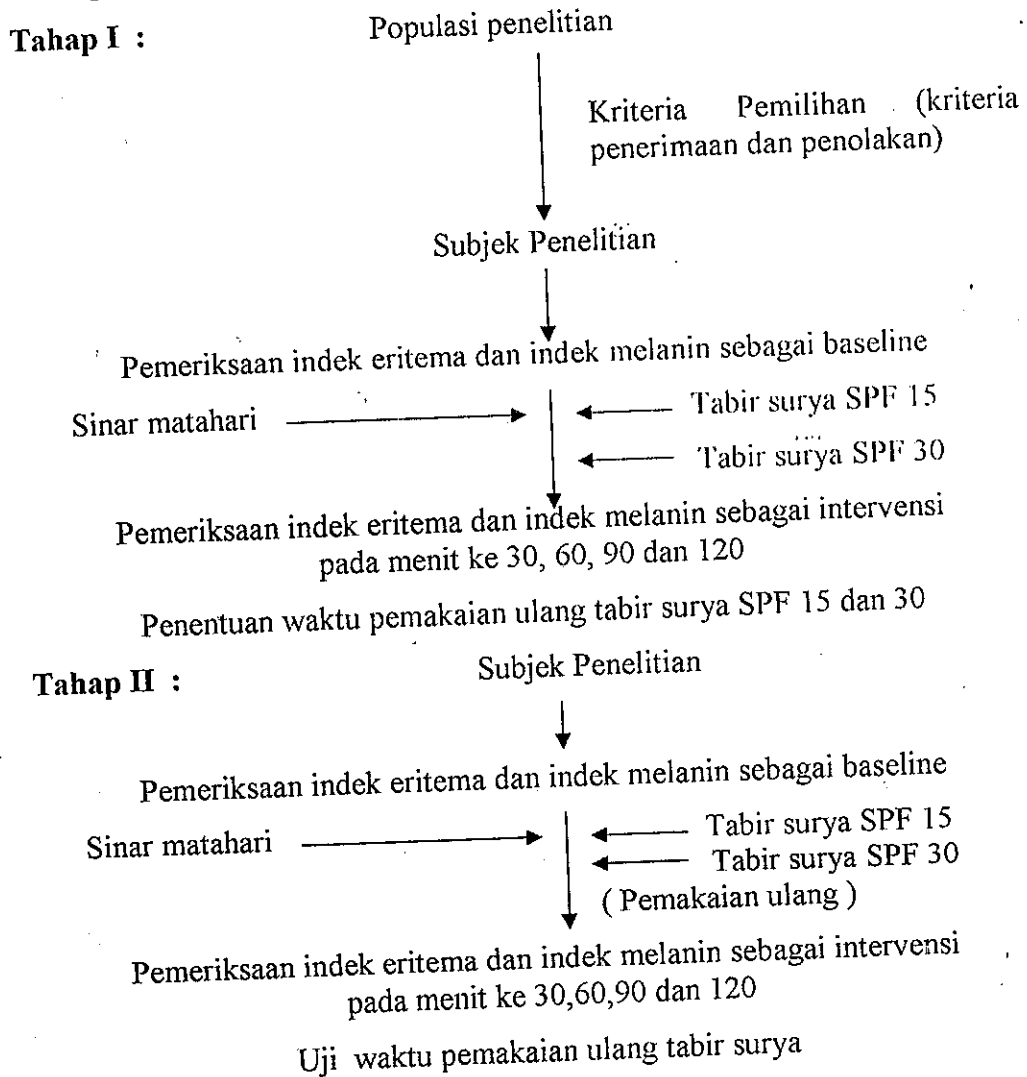
# BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

### A. Rancangan penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, menggunakan desain studi acak terkontrol, buta ganda, satu subjek penelitian mendapatkan tabir surya SPF 15 pada satu lengan dan SPF 30 pada lengan yang lain pada daerah yang ditetapkan 30menit sebelum terpapar sinar matahari saat bermain tenis di luar ruangan.

Berikut digambarkan skema dari desain penelitian ini:



## **B. Tempat penelitian**

Lapangan tenis di luar ruangan Kodya Semarang, meliputi lapangan tenis Unnes, BNI 46 Kelud, Undip, dan Jangli.

Tempat penelitian ini dipilih dengan alasan:

1. Dana dan tenaga terbatas
2. Subyek penelitian sudah terkumpul dan jumlah memenuhi syarat
3. Dapat dikerjakan dan hasilnya dapat dianalisis.

## **C. Waktu penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober- Desember 2002 pada saat cuaca cerah pada pukul 14.00 – 16.00, sinar matahari dengan kekuatan 50-65 Watt/m<sup>2</sup> (diukur dengan Casio UV Checker UC-120)

## **D. Populasi dan Subyek penelitian**

Populasi penelitian adalah para pemain tenis di luar ruangan di Kodya Semarang, meliputi lapangan tenis Unnes, BNI 46 Kelud, Undip, dan Jangli. Subyek penelitian adalah para pemain tenis di luar ruangan di Kodya Semarang, meliputi lapangan tenis Unnes, BNI 46 Kelud, Undip, dan Jangli yang memenuhi kriteria penerimaan dan tidak termasuk dalam kriteria penolakan dari penelitian ini.

### **Kriteria Penerimaan:**

- Pemain tenis di luar ruangan di Kodya Semarang yang bersedia bermain tenis selama 2 jam dengan terpapar sinar matahari.
- Tipe kulit IV (Warna kulit coklat terang, terbakar minimal, tanning ringan)
- Pria dan wanita, usia 12-30 tahun
- Bersedia menandatangani surat pernyataan/ *informed consent*
- Setuju untuk mengikuti penelitian ini dengan menaati peraturan yang ada
- Datang pada hari penelitian

**Kriteria Penolakan:**

- Terdapat peradangan pada kedua lengan
- Sebelumnya mendapat terapi kortikosteroid sistemik/ topikal, imunosupresan, hormonal, retinoid oral, obat-obatan fototoksik: golongan tetrasiklin, griseovulfin, dan obat-obatan topikal selama satu bulan.
- Mempunyai riwayat solar urtikaria, penyakit alergi dan autoimun, fotodermatoses, dan hiperhidrosis

Jumlah subyek penelitian minimal pada penelitian ini dihitung dengan rumus sebagai berikut:<sup>32</sup>

$$N = 2 \left[ \frac{(Z_{\alpha} - Z_{\beta})\sigma}{\mu_1 - \mu_2} \right]^2$$

N= jumlah sampel

$Z_{\alpha}$  = batas kemaknaan yang digunakan : 0,05 dari tabel di dapatkan nilai 1,96

$Z_{\beta}$  = tingkat dari tes kemaknaan yang digunakan: 0,90 dari tabel di dapatkan nilai -0,84

Pada pilot studi yang dilakukan peneliti didapatkan Mean peningkatan indek eritema pada kulit yang terpapar sinar matahari dengan alat Mexameter MX16® dari tabir surya SPF 15 dan SPF 30 yang digunakan sebagai bahan yang diteiti sebagai berikut:

$\mu_1$  = Mean dari SPF 15 = 8,50

$\mu_2$  = Mean dari SPF 30 = 7,20

$\sigma$  = Standar deviasi dari intervensi yang diharapkan = 1,6193

$$N = 2 \left[ \frac{(1,96 - (-0,84)) 1,6193}{8,50 - 7,20} \right]^2$$

N = 24,33

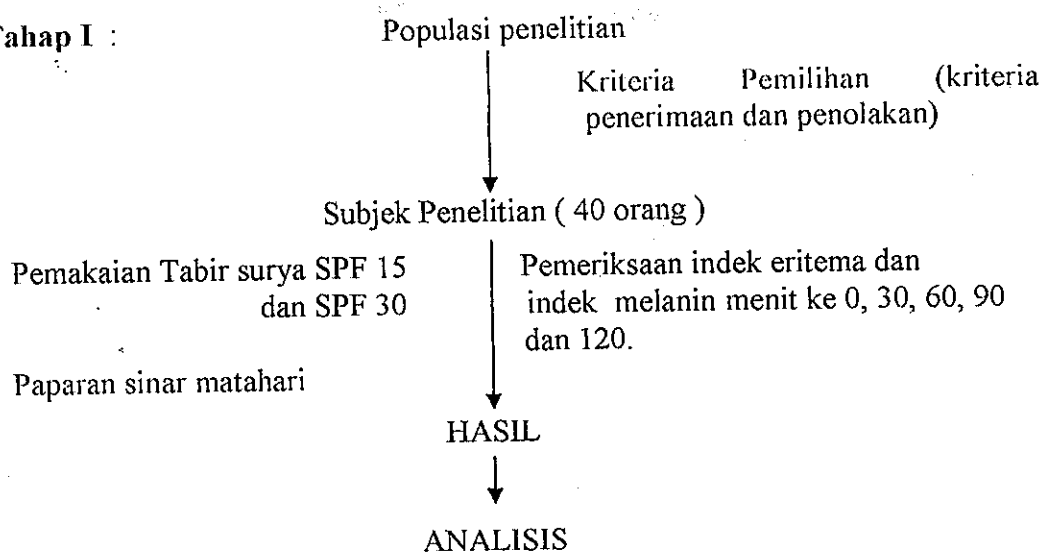
Angka *drop out* diperkirakan sebesar 10%, sehingga diperlukan 26,73, maka jumlah sampel minimal yang dibutuhkan pada penelitian adalah 27 sampel. Untuk penelitian ini diambil sampel 40 orang sebagai subyek penelitian.

## E. Alat-alat dan bahan yang dipakai

- Formulir surat pernyataan (*informed consent*)
- Formulir status subyek penelitian
- Alat tulis : bolpen, spidol waterproof untuk memberi tanda pada kulit subyek penelitian
- Blok plastik dengan lubang ditengah, daerah dengan tanda 30, 60, 90 dan 120 menit
- Sduit insulin 1 cc
- Kertas tissue
- Mexameter MX16<sup>®</sup> (probe dan Unitest)
- Casio<sup>®</sup> UV Checker UC-120
- Timer
- Tabir surya SPF 15, yang diberi tanda kanan/ kiri dan nomer urut, dengan bahan aktif:
  - Octyl methoxycinnamate 7,5 %
  - Oxybenzone 4 %
- Tabir surya SPF 30, yang diberi tanda kanan/kiri dan nomer urut, dengan bahan aktif:
  - Octyl methoxycinnamate 5 %
  - Isoamyl methoxycinnamate 5 %
  - Methylene bis-benzotriazolyl tetramethylbutylphenol 8 %
- Tabel randomisasi tabir surya, pada satu nomer subyek peneliti bila tabir surya SPF 15 diberi tanda kiri maka tabir surya SPF 30 diberi tanda kanan dan sebaliknya.

## F. Alur penelitian

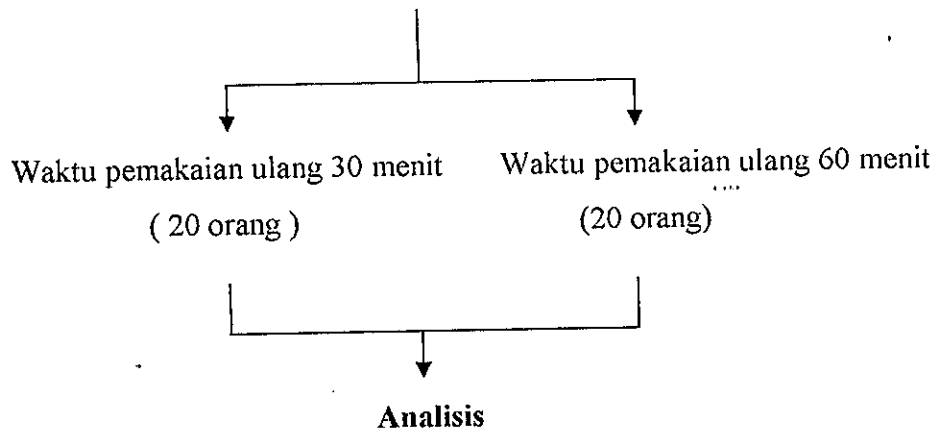
### Tahap I :



Waktu pemakaian ulang tabir surya SPF 15 dan 30

Perbedaan indeks eritema dan indeks melanin pada daerah yang menggunakan dan tidak menggunakan tabir surya SPF 15 dan 30 pada menit ke 0, 30, 60, 90 dan 120

**Tahap II :** Uji waktu pemakaian ulang tabir surya yang telah ditetapkan



Perbedaan indeks eritema dan indeks melanin pada daerah yang menggunakan dan tidak menggunakan tabir surya SPF 15 dan 30 pada menit ke 0, 30, 60, 90 dan 120

## G. Pelaksanaan penelitian

### 1. Data yang dikumpulkan:

- Status subyek penelitian
- Indek eritema
- Indek melanin

### 2. Cara kerja:

1. Pada tahap I: Seleksi subjek yang memenuhi kriteria penerimaan dan penolakan
2. Menerangkan tentang tujuan, prosedur dan hasil penelitian serta efek samping yang mungkin terjadi.
3. Menjelaskan bahwa selama penelitian tidak boleh menggunakan obat-obat topikal dan sistemik.
4. Subyek diminta untuk menandatangani surat pernyataan (*informed consent*)
5. Subyek mengisi status subjek penelitian.
6. Mengukur indak eritema dan indak melanin dengan menggunakan Mexameter MX16®:
  - a. Pada daerah kontrol 1: daerah kulit yang tidak terkena paparan sinar matahari dan tidak diberi tabir surya yaitu pada lengan atas sisi luar yang diberi tanda dengan spidol *waterproof*
  - b. Pada daerah kontrol 2: daerah kulit yang terkena paparan sinar matahari dan tidak diberi tabir surya, yaitu pada punggung tangan yang diberi tanda dengan spidol *waterproof*
  - c. Pada daerah intervensi : daerah kulit sebelum pemberian tabir surya SPF 15 atau SPF 30 dengan bantuan blok plastik yaitu daerah lengan bawah sisi luar yang diberi tanda kotak blok dengan spidol *waterproof*, sebagai data baseline.
7. Subyek penelitian diberi tabir surya 2 macam yaitu SPF 15 dan SPF 30 yang bertanda kanan dan kiri (bertanda kanan untuk digunakan pada lengan kanan dan bertanda kiri digunakan pada

lengan kiri) sesuai dengan nomer urut. Pengolesan tabir surya SPF 15 atau 30 pada daerah penelitian (dengan alat bantu blok plastik diolesi 0,1ml yang diukur dengan spuit 1 ml sehingga mendapat ketebalan 2mg/cm<sup>2</sup>) 30 menit sebelum terpapar sinar matahari saat bermain tenis di luar lapangan.

8. Saat mulai bermain tenis, timer mulai dihidupkan, dan control intensitas sinar matahari dengan Casio UV checker UC-120 .
9. Indek eritema dan indik melanin diukur dengan menggunakan Mexameter MX16® pada menit ke 30, 60, 90, 120 :
  - a. Pada daerah kontrol 1 yaitu di daerah kulit yang terkena paparan sinar matahari tetapi tidak diberi tabir surya yaitu pada lengan atas sisi luar yang telah diberi tanda dengan spidol *waterproof*
  - b. Pada Kontrol daerah kulit yang tidak terkena paparan sinar matahari dan tidak diberi tabir surya, yaitu pada punggung tangan yang telah diberi tanda dengan spidol *waterproof*
  - c. Pada daerah kulit yang telah diberi tabir surya SPF 15 atau SPF 30 dengan bantuan blok plastik yaitu daerah lengan bawah sisi luar yang diberi tanda kotak blok dengan spidol *waterproof*, dibersihkan dengan tissue kemudian diukur dan dicatat sebagai data intervensi.
10. Setelah data tahap I terkumpul kemudian di analisis dan ditentukan waktu pemakaian ulang tabir surya SPF 15 dan 30, kemudian dilakukan tahap II, subyek penelitian dibagi dua kelompok secara random. Pada waktu yang ditetapkan dikerjakan ulang nomer 6 sampai 9 di atas. Kemudian kelompok I akan diberikan tabir surya ulang menurut waktu pemakaian ulang tabir surya SPF 15 (30menit) dan kelompok II akan diberikan tabir surya ulang menurut waktu pemakaian ulang tabir surya SPF 30 (60 menit).
11. Data dikumpulkan dan dianalisis

### 3. Terminasi penelitian

Beberapa terminasi yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Putus uji:

- a. Subjek tidak menghendaki penelitian diteruskan.
- b. Terjadi efek samping dari pemakaian tabir surya

2. Penelitian selesai:

Penelitian dikatakan selesai bila pengamatan selesai pada waktu sesuai jadwal yang ditentukan.

### H. Pengolahan dan analisis data

Data yang tercatat pada formulir status subyek penelitian diberi kode kemudian ditabulasi menggunakan komputer. Data dianalisis secara diskriptif dan analitik. Perangkat lunak yang dipakai adalah SPSS/ PC versi 10.00, Microsoft excel xp, daftar tabel F, dan daftar tabel t Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel maupun grafik.

Untuk pengambilan kesimpulan statistik dilakukan uji homogenitas dengan uji F, uji kemaknaan memakai uji Student's test (t-test) dan uji Kai kuadrat (Chi square test/  $X^2$ ). Pengambilan kesimpulan statistik menggunakan batas kemaknaan : <sup>35-39</sup>

- Sangat bermakna bila  $p < 0,01$
- Bermakna bila  $p < 0,05$
- Tidak bermakna bila  $p \geq 0,05$

### I. Definisi operasional

- Waktu pemakaian ulang tabir surya yang efektif adalah waktu pada menit terakhir dimana belum terjadi perbedaan bermakna dengan daerah kontrol dua yaitu daerah kulit yang tidak terpapar sinar matahari dan tidak diberi tabir surya
- Perlindungan eritem dari tabir surya: kemampuan tabir surya memberikan perlindungan terjadinya eritema pada kulit terhadap paparan sinar matahari,



sehingga indeks eritema tidak berbeda bermakna setelah terpapar sinar matahari.

- Tabir surya: berupa tabir surya kimiawi pengabsorpsi UV yang akan memblokir penetrasi radiasi UVB dan UVA dengan nilai SPF 15 dan SPF 30.
- Pemain tenis di luar ruangan: pemain tenis di luar ruangan di Kodya Semarang, meliputi lapangan tenis Unes, BNI 46 Kelud, Undip, Jangli dan PDAM yang memenuhi kriteria penerimaan dan tidak termasuk dalam kriteria penolakan dari penelitian ini, yang bermain tenis di bawah sinar matahari pukul 14.00-16.00.
- Daerah penelitian : daerah kulit pada kedua lengan bawah subyek penelitian yang terpapar sinar matahari dan mendapat tabir surya SPF 15 atau SPF 30
- Daerah kontrol :
  1. Daerah kulit yang tidak terpapar sinar matahari dan tidak diberi tabir surya
  2. Daerah kulit yang terpapar sinar matahari dan tidak diberi tabir surya.

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian telah dilakukan terhadap para pemain tenis di luar ruangan di Kodya Semarang yang terletak di  $7,0^0$  lintang selatan dan  $110,4^0$  bujur timur, meliputi lapangan tenis Unnes, BNI 46 Kelud, Undip, dan Jangli dari bulan Oktober sampai Desember 2002 dengan jumlah 40 orang yang telah menyelesaikan dua tahapan dalam penelitian ini.

### A. Karakteristik subyek penelitian

Pemain tenis di luar ruangan yang menjadi subyek penelitian dalam penelitian ini merupakan pemain tenis dengan kulit tipe IV menurut Fitzpatrick dimana warna kulit coklat terang, terbakar minimal, tanning ringan.<sup>3</sup>

**Tabel 1. Distribusi karakteristik subyek penelitian**

Karakteristik	Jumlah	Persen
Umur : - 12 – 15 tahun	4	10
- 16 – 19 tahun	15	37,5
- 20 – 24 tahun	21	52,5
Jenis kelamin : - Laki-laki	35	87,5
- Wanita	5	12,5
Jumlah jam/ minggu:		
- 6 – 10 jam	22	55
- 11 – 16 jam	10	25
- 17 – 21 jam	8	20
Riwayat saat bermain tenis di luar ruangan		
- Pagi (pukul 08.00-11.00)	8	20
- Siang (pukul 14.00-17.00)	32	80

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa usia pemain tenis yang paling banyak adalah 20 – 24 tahun sebanyak 52,5% dan paling banyak berjenis kelamin laki-laki 87,5% . Sebagian besar para pemain tenis di luar ruangan yang sebagai subyek penelitian ini bermain tenis selama 6 – 10 jam per minggunya (55%). Para pemain tenis tersebut mempunyai jadwal bermain tenis paling banyak pada siang hari antara pukul 14.00 sampai 17.00 sebanyak 80%.

**Tabel 2. Distribusi subyek penelitian menurut pengetahuan manfaat tabir surya untuk melindungi kulit dan Sumber informasi tabir surya**

Sumber Informasi TS	Pengetahuan manfaat TS		Jumlah
	Tahu	Tidak tahu	
Tidak pernah		17 (42,5%)	17 (42,5%)
Pelatih	1(2,5%)		1(2,5%)
Keluarga	5(12,5%)		5(12,5%)
Teman	3(7,5%)		3(7,5%)
Dokter	2(5,0%)		2(5,0%)
Media massa	7(17,5%)	5(12,5%)	12(30,0%)
<b>Total</b>	<b>18(45,0%)</b>	<b>22(55,0%)</b>	<b>(100,0%)</b>

$X^2 = 28,215$     $dB=5$     $p < 0,01$

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebanyak 55% subyek penelitian tidak mengetahui manfaat tabir surya untuk melindungi kulit. Subyek penelitian yang mengetahui manfaat tabir surya (45,0%) paling banyak mendapat sumber informasi dari media massa (17,5%) tetapi sebanyak 12,5% subyek penelitian yang pernah mendapat informasi tentang tabir surya terutama dari media massa ternyata belum mengetahui manfaat tabir surya untuk melindungi kulit. Sebanyak 42,5% tidak pernah mendapat informasi tentang tabir surya dan tidak mengetahui manfaat tabir surya untuk melindungi kulit. Dengan uji statistik Kai kuadrat/ *Chi square test* didapatkan harga 28,215 dengan  $dB=5$     $p=0,001(p < 0,01)$  sehingga terdapat

perbedaan sangat bermakna antara pengetahuan manfaat tabir surya untuk melindungi kulit dan sumber informasi tentang tabir surya.

**Tabel 3. Distribusi subyek penelitian menurut riwayat pemakaian tabir surya dengan penganjur pemakaian tabir surya saat bermain tenis di luar ruangan**

Penganjur pemakaian tabir surya	Riwayat pemakaian tabir surya				Jumlah
	Tidak pernah	Pernah	Setiap tenis	Setiap pagi	
Tidak ada	25(62,5%)	2(5,0%)	1(2,5%)		28(70,5%)
Pelatih		2(5,0%)			2(5,0%)
Keluarga	1(2,5%)	3(7,5%)		1(2,5%)	5(12,5%)
Teman	1(2,5%)	2(5,0%)			3(7,5%)
Dokter			1(2,5%)	1(2,5%)	2(5,0%)
Total	27(67,5%)	9(22,5%)	2(5,0%)	2(5,0%)	40(100,0%)

$X^2=42,023$  dB=12 p<0,01

Subyek penelitian yang tidak pernah memakai tabir surya sebanyak 67,5%, sebanyak 5% subyek penelitian walaupun sudah ada yang pernah menganjurkan memakai tabir surya saat bermain tenis di luar ruangan yaitu keluarga dan teman tetapi tetap tidak pernah memakai tabir surya karena subyek penelitian menganggap mahal harganya untuk terus memakai tabir surya saat bermain tenis (tabel 3). Sebesar 5% memakai tabir surya setiap pagi dan semuanya wanita. Dengan uji statistik Kai kuadrat/ *Chi square test* didapatkan harga 42,023 dengan dB=12 p=0,001 (p<0,01) sehingga terdapat perbedaan sangat bermakna antara riwayat pemakaian tabir surya dengan penganjur pemakaian tabir surya saat bermain tenis di luar ruangan .

**Tabel 4. Distribusi subyek penelitian menurut pengetahuan tentang manfaat tabir surya untuk melindungi kulit dan pengetahuan tentang SPF**

Pengetahuan manfaat tabir surya	Pengetahuan tentang SPF		Jumlah
	Tidak Tahu	Tahu	
Tidak tahu	22(55,0%)	0(0%)	22(55,0%)
Tahu	15 (37,5%)	3(7,5%)	18(45,0%)
Total	37(92,5%)	3(7,5%)	40(100,0)

X<sup>2</sup>=3,964    dB=1    p<0,01

Dari tabel 4 terlihat bahwa 92,5% subyek penelitian tidak mengetahui arti dari SPF. Subyek penelitian sebanyak 37,5% mengetahui manfaat tabir surya untuk melindungi kulit dari sinar matahari tetapi hanya 7,5% yang mengetahui arti SPF. Dengan uji statistik Kai kuadrat/ Chi square test didapatkan harga 3,964 dengan dB=1 p=0,001( p<0,01) sehingga terdapat perbedaan sangat bermakna antara pengetahuan tentang manfaat tabir surya untuk melindungi kulit dan pengetahuan tentang SPF.

**B. Hasil pemeriksaan untuk mendapatkan dan membandingkan waktu pemakaian ulang tabir surya SPF 15 dan SPF 30 yang paling efektif pada pemain tenis di luar ruangan**

Keterangan untuk tabel 5 - 11:

- A. Daerah yang tidak terpapar sinar matahari dan tidak menggunakan tabir surya (daerah lengan atas luar)= kontrol 1
- B. Daerah yang terpapar sinar matahari dan tidak menggunakan tabir surya, tidak tertutup kaos (daerah telapak tangan luar) = kontrol 2
- C. Daerah yang terpapar sinar matahari dan menggunakan tabir surya (lengan bawah) = daerah intervensi

## Hasil penelitian tahap I:

**Tabel 5. Hasil rerata indeks eritema dan indeks melanin baseline**

	Indek Eritema			Indek Melanin		
	A	B	C	A	B	C
Rerata Total	322,025* <sup>§</sup>	408,575* <sup>¶</sup>	409,600*	356,300* <sup>§</sup>	476,800* <sup>¶</sup>	476,638*
Rerata kanan	322,225* <sup>§†</sup>	408,675* <sup>¶†</sup>	409,225* <sup>†</sup>	356,450* <sup>§†</sup>	478,500* <sup>¶†</sup>	476,650* <sup>†</sup>
Rerata kiri	321,825* <sup>§†</sup>	408,475* <sup>¶†</sup>	409,975* <sup>†</sup>	356,150* <sup>§†</sup>	475,100* <sup>¶†</sup>	476,450* <sup>†</sup>

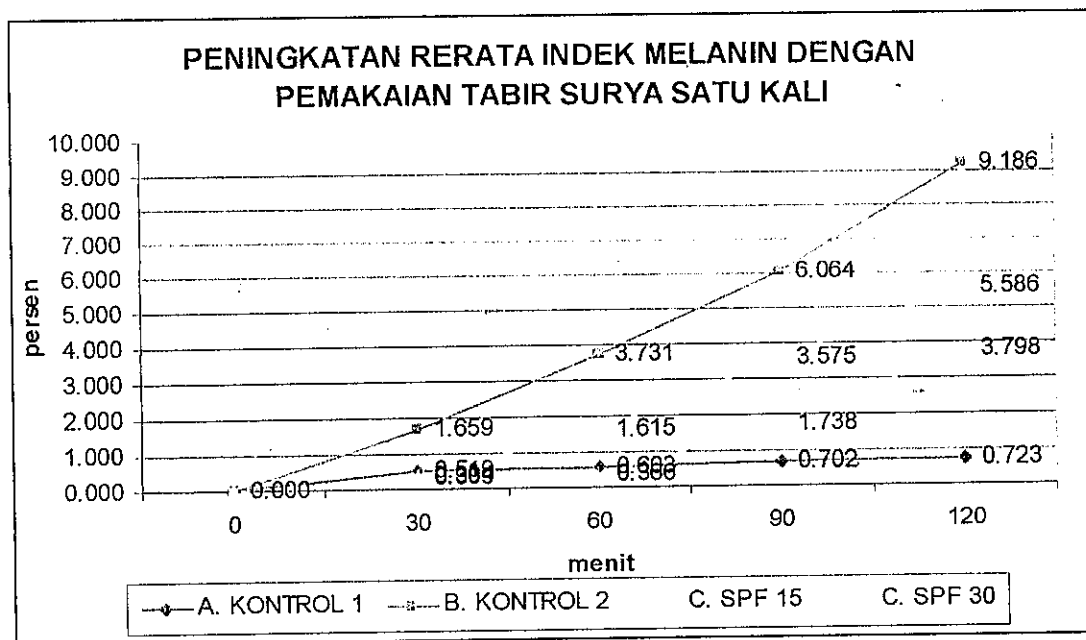
\* Uji homogenitas dengan nilai  $F < 1,70$  ( $p > 0,01$ ), <sup>§</sup> Uji t antara A terhadap B dan C dengan nilai  $t > 2,58$  ( $p < 0,01$ ), <sup>¶</sup> Uji t antara B dan C dengan nilai  $t < 2,58$  ( $p > 0,01$ ), <sup>†</sup> Uji t antara daerah lengan kanan dan kiri dengan nilai  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ).

Dari tabel 5 menunjukkan bahwa masing-masing kelompok Indeks Melanin daerah A, B, dan C serta Indeks eritema daerah A, B dan C baik lengan kanan maupun kiri adalah homogen dengan nilai uji  $F < 1,70$  ( $p > 0,01$ ). Indeks Melanin pada daerah A berbeda sangat bermakna terhadap daerah B dan C dengan nilai uji  $t > 2,58$  ( $p < 0,01$ ), sedangkan indeks melanin daerah B dan C adalah sama dengan nilai uji  $t < 2,58$  ( $p > 0,01$ ). Indeks Eritema pada daerah A berbeda sangat bermakna terhadap daerah B dan C dengan nilai uji  $t > 2,58$  ( $p < 0,01$ ), sedangkan indeks eritema daerah B dan C adalah sama dengan nilai uji  $t < 2,58$  ( $p > 0,01$ ). Pada uji t juga menunjukkan bahwa indeks melanin sisi lengan kanan serta kiri pada daerah A, B, dan C subyek penelitian adalah sama dengan nilai uji  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ) dan indeks eritema sisi lengan kanan serta kiri pada daerah A, B, dan C subyek penelitian adalah sama dengan nilai uji  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ).

**Tabel 6. Peningkatan rerata indeks melanin dengan pemakaian tabir surya satu kali**

Daerah	Menit				
	0	30	60	90	120
A. KONTROL 1	0	1,850 <sup>▲</sup> 0,519%	2,150 <sup>▲</sup> 0,603%	2,500 <sup>▲</sup> 0,702%	2,575 <sup>▲</sup> 0,723%
B. KONTROL 2	0	7,913 <sup>◊</sup> 1,659%	17,788 <sup>◊</sup> 3,731%	28,913 <sup>◊</sup> 6,064%	43,800 <sup>◊</sup> 9,186%
C. SPF 15	0	1,875 <sup>*</sup> 0,394%	7,725 <sup>◻</sup> 1,615%	17,225 <sup>◻</sup> 3,575%	27,175 <sup>◻</sup> 5,586%
C. SPF 30	0	1,475 <sup>†</sup> 0,309%	1,750 <sup>†</sup> 0,366%	8,350 <sup>‡</sup> 1,738%	18,425 <sup>‡</sup> 3,798%

▲ Uji t antara daerah A dan B: nilai  $t > 2,58$  ( $p < 0,01$ ), ◊ Uji t antara daerah B dengan C SPF 15 dan C SPF 30: nilai  $t > 2,58$  ( $p < 0,01$ ), \* Uji t antara daerah C SPF 15 dan A: nilai  $t < 2,58$  ( $p > 0,01$ ), ◻ Uji t antara daerah C SPF 15 dan A: nilai  $t > 2,58$  ( $p < 0,01$ ), † Uji t antara daerah C SPF 30 dan A: nilai  $t < 2,58$  ( $p > 0,01$ ), ‡ Uji t antara daerah C SPF 30 dan A: nilai  $t > 2,58$  ( $p < 0,01$ ), ◻ Uji t antara daerah C SPF 15 dan C SPF 30: nilai  $t > 2,66$  ( $p < 0,01$ ).



**Grafik 1. Peningkatan rerata indeks melanin dengan pemakaian tabir surya satu kali**

Dari tabel 6 dan grafik 1 terlihat bahwa waktu pada menit terakhir dimana belum terjadi perbedaan bermakna indeks melanin antara daerah kontrol

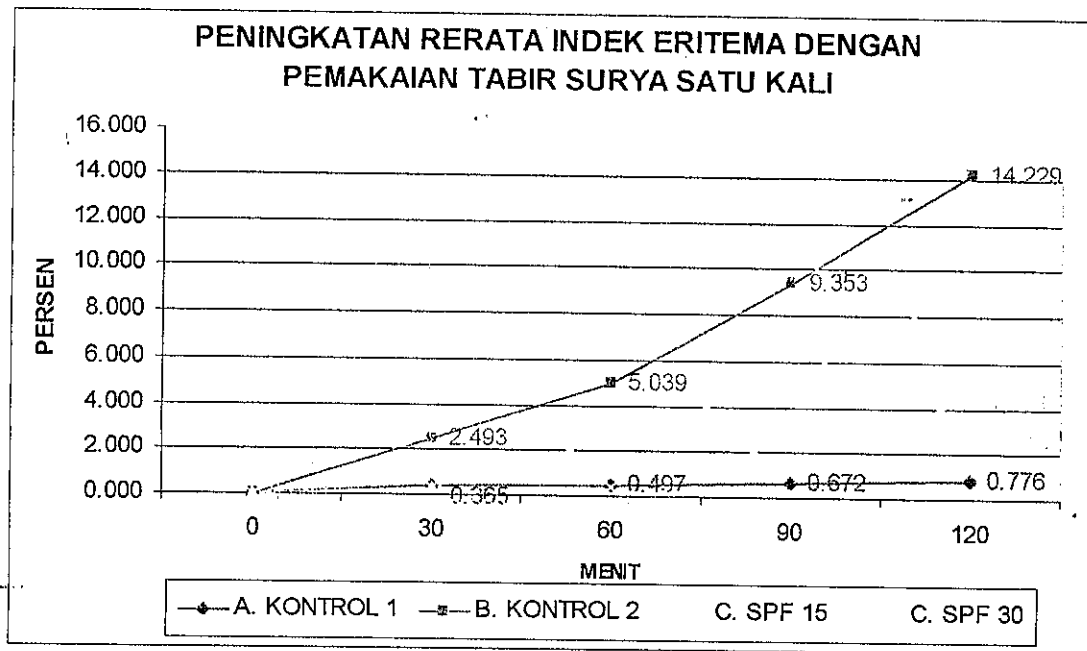
dua yaitu daerah kulit yang tidak terpapar sinar matahari dan tidak diberi tabir surya (A) dengan daerah intervensi (C) untuk SPF 15 adalah pada menit ke tiga puluh dengan nilai uji  $t < 2,58$  ( $p > 0,01$ ) sedangkan untuk SPF 30 pada menit ke enam puluh dengan nilai uji  $t < 2,58$  ( $p > 0,01$ ). Sehingga waktu pemakaian ulang untuk SPF 15 adalah 30 menit dan SPF 30 adalah 60 menit. Setelah terjadi paparan sinar matahari terhadap kulit manusia dapat segera menimbulkan reaksi pigmentasi (*immediate pigment darkening*=IPD atau di sebut tanning cepat) dimana reaksi tampak beberapa menit sesudah pajanan., fase ini tidak dapat dilihat perbedaan warnanya dengan mata, terjadi pelebaran pembuluh darah bawah kulit yang dapat diukur dengan alat pengukur mexameter MX16® dengan terlihat kenaikan indeks eritema. Reaksi ini tergantung kadar melanin yang sudah ada (tipe kulit I – VI menurut Fitzpatrick). Subyek pada penelitian ini adalah tipe kulit IV, peningkatan indeks melanin akan lebih rendah pada tipe kulit I dan akan lebih tinggi pada tipe kulit VI.<sup>8,10-12, 13-15</sup>

**Tabel 7. Peningkatan rerata indeks eritema dengan pemakaian tabir surya satu kali**

Daerah	Menit				
	0	30	60	90	120
A. KONTROL 1	0	1,175 <sup>▲</sup> 0,365%	1,600 <sup>▲</sup> 0,497%	2,163 <sup>▲</sup> 0,672%	2,500 <sup>▲</sup> 0,776%
B. KONTROL 2	0	10,188 <sup>°</sup> 2,493%	20,588 <sup>°</sup> 5,039%	38,213 <sup>°</sup> 9,353%	58,138 <sup>°</sup> 14,229%
C. SPF 15	0	1,325 <sup>*•</sup> 0,324%	10,325 <sup>§□</sup> 2,516%	21,525 <sup>§□</sup> 5,227%	38,300 <sup>§□</sup> 9,297%
C. SPF 30	0	1,475 <sup>±</sup> 0,287%	1,750 <sup>±</sup> 0,420%	8,350 <sup>¥</sup> 2,439%	18,425 <sup>¥</sup> 4,253%

<sup>▲</sup> Uji t antara daerah A dan B: nilai  $t > 2,58$  ( $p < 0,01$ ), <sup>°</sup> Uji t antara daerah B dengan C SPF 15 dan C SPF 30: nilai  $t > 2,58$  ( $p < 0,01$ ), <sup>\*</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan A: nilai  $t < 2,58$  ( $p > 0,01$ ), <sup>§</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan A: nilai  $t > 2,58$  ( $p < 0,01$ ), <sup>±</sup> Uji t antara daerah C SPF 30 dan A: nilai  $t < 2,58$  ( $p > 0,01$ ), <sup>¥</sup> Uji t antara daerah C SPF 30 dan A: nilai  $t > 2,58$  ( $p < 0,01$ ), <sup>•</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan C SPF 30: nilai  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ), <sup>□</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan C SPF 30: nilai  $t > 2,66$  ( $p < 0,01$ ).





**Grafik 2. Peningkatan rerata indeks eritema dengan pemakaian tabir surya satu kali**

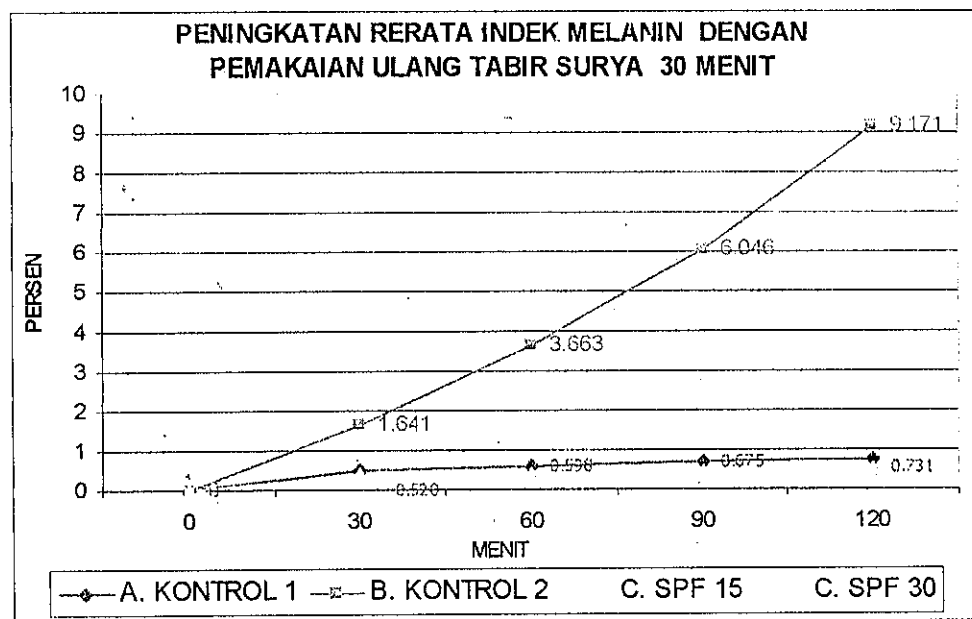
Dari tabel 7 dan grafik 2 terlihat bahwa waktu pada menit terakhir dimana belum terjadi perbedaan bermakna indeks eritema antara daerah kontrol dua yaitu daerah kulit yang tidak terpapar sinar matahari dan tidak diberi tabir surya (A) dengan daerah intervensi (C) untuk SPF 15 adalah pada menit ke tiga puluh dengan nilai uji  $t < 2,58$  ( $p > 0,01$ ) sedangkan untuk SPF 30 pada menit ke enam puluh dengan nilai uji  $t < 2,58$  ( $p > 0,01$ ). Sehingga waktu pemakaian ulang untuk SPF 15 adalah 30 menit dan SPF 30 adalah 60 menit. Setelah terjadi paparan sinar matahari terjadi eritema fase awal terjadi saat paparan sinar matahari sampai terjadi kemerahan pada kulit, fase ini tidak dapat dilihat perbedaan warnanya dengan mata, terjadi pelebaran pembuluh darah bawah kulit yang dapat diukur dengan alat pengukur mexameter MX16® dengan terlihat kenaikan indeks eritema. Reaksi ini tergantung tipe kulit I – VI menurut Fitzpatrick. Subyek pada penelitian ini adalah tipe kulit IV, peningkatan indeks eritema akan lebih tinggi pada tipe kulit I dan akan lebih rendah pada tipe kulit VI.<sup>3,10,12,13</sup>

Hasil penelitian tahap II:

Tabel 8. Peningkatan rerata indek melanin dengan pemakaian ulang tabir surya 30 menit

Daerah	Menit				
	0	30	60	90	120
A. KONTROL 1	0	1,850 <sup>▲</sup> 0,520%	2,125 <sup>▲</sup> 0,598%	2,400 <sup>▲</sup> 0,675%	2,600 <sup>▲</sup> 0,731%
B. KONTROL 2	0	7,850 <sup>°</sup> 1,641%	17,530 <sup>°</sup> 3,663%	28,930 <sup>°</sup> 6,046%	43,875 <sup>°</sup> 9,171%
C. SPF 15	0	1,800 <sup>*•</sup> 0,377%	1,950 <sup>*•</sup> 0,406%	2,100 <sup>*•</sup> 0,433%	2,350 <sup>*•</sup> 0,480%
C. SPF 30	0	1,200 <sup>‡</sup> 0,241%	1,550 <sup>‡</sup> 0,261%	1,700 <sup>‡</sup> 0,302%	1,950 <sup>‡</sup> 0,390%

<sup>▲</sup> Uji t antara daerah A dan B: nilai  $t > 2,62$  ( $p < 0,01$ ), <sup>°</sup> Uji t antara daerah B dengan C SPF 15 dan C SPF 30: nilai  $t > 2,66$  ( $p < 0,01$ ), <sup>\*</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan A: nilai  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ), <sup>•</sup> Uji t antara daerah C SPF 30 dan A: nilai  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ), <sup>‡</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan C SPF 30: nilai  $t < 2,70$  ( $p > 0,01$ ), <sup>□</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan C SPF 30: nilai  $t > 2,02$  ( $p < 0,05$ ).



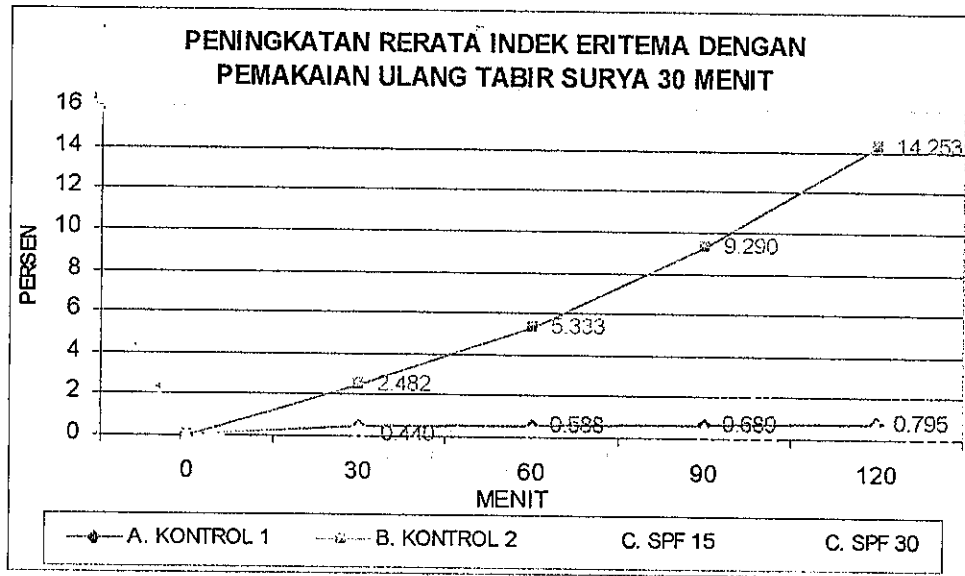
Grafik 3. Peningkatan rerata indek melanin dengan pemakaian ulang tabir surya 30 menit

Pada tabel 8 dan grafik 3 tampak bahwa peningkatan rerata indeks melanin dengan pemakaian ulang tabir surya 30 menit tidak terjadi perbedaan bermakna indeks melanin antara daerah kontrol dua yaitu daerah kulit yang tidak terpapar sinar matahari dan tidak diberi tabir surya (A) dengan daerah intervensi (C) baik dengan pemakaian tabir surya SPF 15 dan SPF 30 pada menit ke 30, 60, 90 dan 120 dengan nilai uji  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ). Sedangkan antara SPF 15 dan 30 menit belum terjadi perbedaan bermakna indeks melanin pada menit 30 dan 60 dengan nilai uji  $t < 2,58$  ( $p > 0,01$ ), menunjukkan pemakaian ulang tabir surya SPF 15 dan SPF 30 setiap 30 menit sama efektifnya sampai menit ke 60, setelahnya sudah tidak sama efektifnya.<sup>11-12, 14-15</sup>

**Tabel 9. Peningkatan rerata indeks eritema dengan pemakaian ulang tabir surya 30 menit**

Daerah	Menit				
	0	30	60	90	120
A. KONTROL 1	0	1,225 <sup>▲</sup> 0,440%	1,675 <sup>▲</sup> 0,588%	2,150 <sup>▲</sup> 0,689%	2,75 <sup>▲</sup> 0,795%
B. KONTROL 2	0	10,230 <sup>◊</sup> 2,482%	21,980 <sup>◊</sup> 5,333%	38,280 <sup>◊</sup> 9,290%	58,725 <sup>◊</sup> 14,253%
C. SPF 15	0	1,550 <sup>*</sup> 0,375%	1,800 <sup>*</sup> 0,436%	2,150 <sup>*†</sup> 0,518%	2,650 <sup>*†</sup> 0,640%
C. SPF 30	0	1,150 <sup>†</sup> 0,241%	1,250 <sup>†</sup> 0,261%	1,450 <sup>†</sup> 0,302%	1,900 <sup>†</sup> 0,390%

<sup>▲</sup> Uji t antara daerah A dan B: nilai  $t > 2,62$  ( $p < 0,01$ ), <sup>◊</sup> Uji t antara daerah B dengan C SPF 15 dan C SPF 30: nilai  $t > 2,66$  ( $p < 0,01$ ), <sup>\*</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan A: nilai  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ), <sup>†</sup> Uji t antara daerah C SPF 30 dan A: nilai  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ), <sup>\*</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan C SPF 30: nilai  $t < 2,70$  ( $p > 0,01$ ), <sup>◊</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan C SPF 30: nilai  $t > 2,02$  ( $p < 0,05$ ).



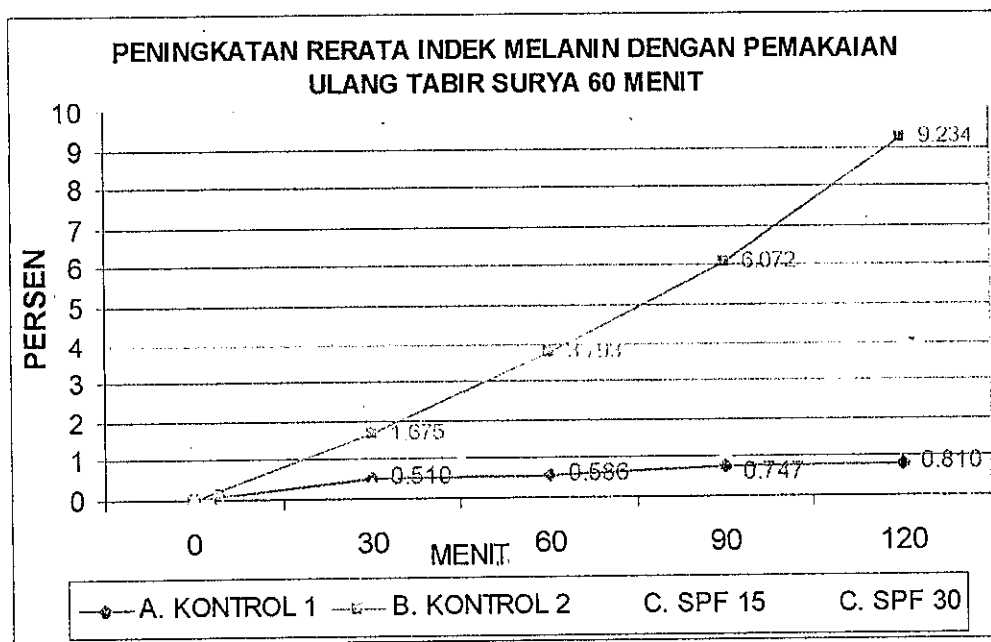
**Grafik 4. Peningkatan rerata indeks eritema dengan pemakaian ulang tabir surya 30 menit**

Pada tabel 9 dan grafik 4 tampak bahwa peningkatan rerata indeks eritema dengan pemakaian ulang tabir surya 30 menit belum terjadi perbedaan bermakna indeks eritema antara daerah kontrol dua yaitu daerah kulit yang tidak terpapar sinar matahari dan tidak diberi tabir surya (A) dengan daerah intervensi (C) baik dengan pemakaian tabir surya SPF 15 dan SPF 30 pada menit ke 30, 60, 90 dan 120 dengan nilai uji  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ). Sedangkan antara SPF 15 dan 30 menit belum terjadi perbedaan bermakna indeks eritema pada menit ke 30 dan 60 dengan nilai uji  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ). Sehingga pemakaian ulang tabir surya SPF 15 dan SPF 30 tiap 30 menit masih sama efektifnya untuk mencegah timbulnya eritema akibat pajanan sinar matahari sampai menit ke 60, sedangkan pada menit ke 90 dan 120 pemakaian ulang tabir surya SPF 15 dan SPF 30 tiap 30 menit sudah berbeda efektifnya dengan nilai uji  $t < 2,02$  ( $p > 0,05$ ).<sup>3,10,12</sup>

**Tabel 10. Peningkatan rerata indek melanin dengan pemakaian ulang tabir surya 60 menit**

Daerah	Menit				
	0	30	60	90	120
A. KONTROL 1	0	1,825 <sup>▲</sup> 0,510%	2,100 <sup>▲</sup> 0,586%	2,675 <sup>▲</sup> 0,747%	2,900 <sup>▲</sup> 0,810%
B. KONTROL 2	0	7,975 <sup>°</sup> 1,675%	18,050 <sup>°</sup> 3,793%	28,900 <sup>°</sup> 6,072%	43,950 <sup>°</sup> 9,234%
C. SPF 15	0	1,800 <sup>*</sup> 0,381%	7,900 <sup>§</sup> 1,677%	5,250 <sup>§</sup> 1,110%	6,850 <sup>§</sup> 1,433%
C. SPF 30	0	1,350 <sup>±</sup> 0,237%	1,750 <sup>±</sup> 0,336%	2,250 <sup>±</sup> 0,361%	2,600 <sup>±</sup> 0,429%

<sup>▲</sup> Uji t antara daerah A dan B: nilai t > 2,62 (p<0,01), <sup>°</sup> Uji t antara daerah B dengan C SPF 15 dan C SPF 30: nilai t > 2,66 (p<0,01), <sup>\*</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan A: nilai t < 2,66 (p>0,01), <sup>§</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan A: nilai t > 2,66 (p<0,01), <sup>±</sup> Uji t antara daerah C SPF 30 dan A: nilai t < 2,66 (p>0,01), <sup>\*</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan C SPF 30: nilai t < 2,70 (p>0,01), <sup>±</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan C SPF 30: nilai t > 2,70 (p<0,01).



**Grafik 5. Peningkatan rerata indek melanin dengan pemakaian ulang tabir surya 60 menit**

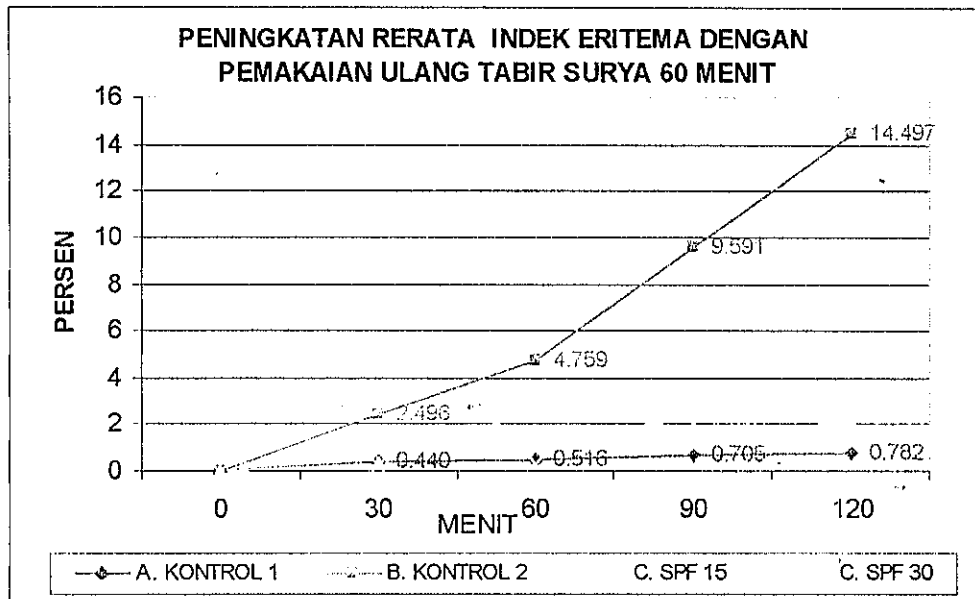
Pada tabel 10 dan grafik 5 tampak bahwa peningkatan rerata indek melanin dengan pemakaian ulang tabir surya tiap 60 menit belum terjadi perbedaan bermakna indek melanin antara daerah kontrol dua yaitu daerah kulit

yang tidak terpapar sinar matahari dan tidak diberi tabir surya (A) dengan daerah intervensi (C) baik dengan pemakaian tabir surya SPF 15 dan SPF 30 sampai menit ke 30 dengan nilai uji  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ). Pada menit ke 60, 90, dan 120 sudah terjadi perbedaan bermakna dengan pemakaian tabir surya SPF 15 dengan nilai uji  $t > 2,66$  ( $p < 0,01$ ). Pemakaian tabir surya SPF 30 belum terjadi perbedaan bermakna indeks melanin pada menit ke 30, 60, 90 dan 120 dengan nilai uji  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ). Sehingga pemakaian ulang tiap 60 menit untuk tabir surya SPF 15 tidak cukup untuk melindungi kulit dari reaksi tanning cepat sedangkan tabir surya SPF 30 cukup untuk melindungi kulit dari reaksi tanning cepat.<sup>10-12, 14-15</sup>

**Tabel 11. Peningkatan rerata indeks eritema dengan pemakaian ulang tabir surya 60 menit**

Daerah	Menit				
	0	30	60	90	120
A. KONTROL 1	0	1,225 <sup>▲</sup> 0,440%	1,425 <sup>▲</sup> 0,516%	2,000 <sup>▲</sup> 0,705%	2,400 <sup>▲</sup> 0,782%
B. KONTROL 2	0	10,150 <sup>°</sup> 2,496%	19,350 <sup>°</sup> 4,759%	39,000 <sup>°</sup> 9,591%	58,950 <sup>°</sup> 14,497%
C. SPF 15	0	1,350 <sup>*</sup> 0,344%	10,550 <sup>§</sup> 2,611%	7,400 <sup>§</sup> 1,850%	8,050 <sup>§</sup> 2,033%
C. SPF 30	0	1,150 <sup>†</sup> 0,237%	1,650 <sup>†</sup> 0,336%	1,800 <sup>†</sup> 0,361%	2,150 <sup>†</sup> 0,429%

<sup>▲</sup> Uji t antara daerah A dan B: nilai  $t > 2,62$  ( $p < 0,01$ ), <sup>°</sup> Uji t antara daerah B dengan C SPF 15 dan C SPF 30: nilai  $t > 2,66$  ( $p < 0,01$ ), <sup>\*</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan A: nilai  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ), <sup>§</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan A: nilai  $t > 2,66$  ( $p < 0,01$ ), <sup>†</sup> Uji t antara daerah C SPF 30 dan A: nilai  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ), <sup>\*</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan C SPF 30: nilai  $t < 2,70$  ( $p > 0,01$ ), <sup>°</sup> Uji t antara daerah C SPF 15 dan C SPF 30: nilai  $t > 2,70$  ( $p < 0,01$ ).



**Grafik 6. Peningkatan rerata indek eritema dengan pemakaian ulang tabir surya 60 menit**

Pada tabel 11 dan grafik 6 tampak bahwa peningkatan rerata indek eritema dengan pemakaian ulang tabir surya 60 menit belum terjadi perbedaan bermakna indek eritema antara daerah kontrol dua yaitu daerah kulit yang tidak terpapar sinar matahari dan tidak diberi tabir surya (A) dengan daerah intervensi (C) baik dengan pemakaian tabir surya SPF 15 dan SPF 30 sampai menit ke 30 dengan nilai uji  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ). Pada menit ke 60, 90, dan 120 sudah terjadi perbedaan bermakna dengan pemakaian tabir surya SPF 15 dengan nilai uji  $t > 2,66$  ( $p < 0,01$ ). Pemakaian tabir surya SPF 30 belum terjadi perbedaan bermakna indek eritema pada menit ke 30, 60, 90 dan 120 dengan nilai uji  $t < 2,66$  ( $p > 0,01$ ). Sehingga pemakaian ulang tiap 60 menit untuk tabir surya SPF 15 tidak cukup untuk melindungi kulit terhadap timbulnya eritema sedangkan pemakaian ulang tiap 60 menit untuk tabir surya SPF 30 cukup untuk melindungi kulit terhadap timbulnya eritema.<sup>3,10,12,13</sup>

Dari pustaka misalnya seorang individu dengan MED dicapai setelah 10 menit paparan UV, bila individu tersebut memakai tabir surya dengan SPF 15 maka secara teori proteksi terbakar surya sampai 150 menit.<sup>8,23,24</sup> Tetapi dari hasil

penelitian ini pada kulit tipe IV, tabir surya SPF 15 dapat melindungi kulit terhadap sinar matahari selama 30 menit dan tabir surya SPF 30 selama 60 menit. Penurunan lama perlindungan tabir surya ini dimungkinkan karena pemain tenis diluar ruangan saat bermain tenis berkeringat banyak, sering menyeka keringat sehingga melunturkan tabir surya yang digunakan. Sedangkan pengukuran SPF yang ada dengan subyek penelitian dalam keadaan statis dan pengukuran tersebut menunggu sampai timbulnya eritema.



## BAB V

### KETERBATASAN PENELITIAN

Penelitian-penelitian yang ada tidak semua faktor dapat dikendalikan sehingga terdapat keterbatasan-keterbatasan penelitian. Pada penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan, antara lain: dari produk tabir surya yang dipakai sifat substansivitas (*water-resistance* dan *waterproof*) dan proteksi UVA tidak diuji oleh penulis; subyek penelitian tidak dikelompokkan dari sifat berkeringat, tipe kulit menurut kelembaban serta kadar sebum dan jumlah sampel yang masih terbatas; sumber cahaya yang digunakan adalah sinar matahari sehingga sukar untuk mendapatkan intensitas sinar yang konstan; suhu udara, ketinggian tempat penelitian, kelembaban udara dan kekuatan angin tidak dikendalikan oleh penulis.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. KESIMPULAN

Tabir surya diperlukan untuk melindungi kulit terhadap timbulnya eritema dan peningkatan melanin. Terdapat perbedaan dalam waktu pemakaian ulang tabir surya SPF 15 dan SPF 30 serta terdapat perbedaan indeks melanin dan indeks eritema dari pengaruh sinar matahari pada penggunaan tabir surya SPF 15 dan SPF 30.

Pemakaian ulang tabir surya SPF 15 yang efektif bagi pemain tenis di luar lapangan adalah setiap 30 menit dan pemakaian ulang tabir surya SPF 30 yang efektif adalah setiap 60 menit. Sehingga hipotesis yang menyatakan bahwa waktu pemakaian ulang tabir surya SPF 15 lebih cepat dibandingkan dengan SPF 30 pada pemain tenis di luar ruangan dapat diterima.

#### B. SARAN

Untuk menyebarkan informasi tentang tabir surya kepada masyarakat bagaimana cara memilih macam tabir surya dan penggunaannya yang efektif khususnya bagi pemain tenis di luar ruangan.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemakaian tabir surya untuk olahraga di luar ruangan lainnya dan olahraga dalam air seperti berenang dan polo yang tentunya membutuhkan tabir surya dengan kriteria *waterproof* serta mengendalikan keterbatasan dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Wiroharidjojo YW, Soebono H. Tabir surya dan aplikasi pada kelainan pigmentasi. Dalam: Sugito T, Dwikarya M, Budiono M, Wasitaatmadja S. (eds) Kelainan pigmentasi kulit dan penanggulangannya. Jakarta: PADVI, 1988:98-107.
2. Yohn J. Sunscreens and prevention of skin cancer. In: Fitzpatrick JE, Aeling JL (eds). *Dermatology secrets*. Colorado: Hanley&Belfus, 1997:313-9.
3. Pathak MA, Nghiem P, Fitzpatrick TB. Acute and chronic effects of the sun. In: Freedberg IM, Eisen AZ, Wolff K, Austen KF, Goldsmith LA, Katz SI, Fitzpatrick TB (eds). *Dermatology in general medicine*. 5<sup>th</sup> ed. Vol I. New York: McGraw-Hill, 1999:1598-1607.
4. Elston DM. Sport Dermatology. In: Freedberg IM, Eisen AZ, Wolff K, Austen KF, Goldsmith LA, Katz SI, Fitzpatrick TB (eds). *Dermatology in general medicine*. 5<sup>th</sup> ed. Vol I. New York: McGraw-Hill, 1999:1531-8.
5. Pathak MA, Fitzpatrick TB, Nghiem P, Aghassi. Sun-protective agents: formulations, effects, and side effects. In: Freedberg IM, Eisen AZ, Wolff K, Austen KF, Goldsmith LA, Katz SI, Fitzpatrick TB (eds). *Dermatology in general medicine*. 5<sup>th</sup> ed. Vol I. New York: McGraw-Hill, 1999:2742-63.
6. Epstein Jh. Photoprotection: an update. In: Dyll-smith D, Mark R (eds). *Dermatology at the millennium*. New York: The Phartenon Publishing Group, 1999:671-3.
7. Lowe NJ. Efficacy of sunscreens. In: Baran R, Maibach HI. *Textbook of cosmetic dermatology*, 2<sup>nd</sup> ed. London:Martin Dunitz, 1998:317-29.
8. Etnawati K. Tabir surya. Dalam: Wasitaatmadja SM, Sugito TL (eds). *Dermatology kosmetik*. Jakarta: PP Perdoski, 1994:8-17.
9. Kochevar IE, Pathak MA, Parrish JA. Photophysics, photochemistry, and photobiology. In: Freedberg IM, Eisen AZ, Wolff K, Austen KF, Goldsmith LA, Katz SI, Fitzpatrick TB (eds). *Dermatology in general medicine*. 5<sup>th</sup> ed. Vol I. New York: McGraw-Hill, 1999:220-229.
10. Phatak MA. Photoprotection against harmful effects of solar UVB and UVA radiation: An update. In: Lowe NJ, Shaath NA, Pathak MA. *Sunscreens: development, evaluation, and regulatory aspects*. 2<sup>nd</sup> ed. New York:Marcel Dekker, 1997:59-79.
11. Epstein JH. Biological effect of sunlight. In: Lowe NJ. *Physician's guide to sunscreens*. New York: Marcel Dekker, 1991:9-20.
12. Taylor CR, Stern RS, Leyden JJ, Gilchrest BA. Photoaging/ photodamage and photoprotection. *J Am Acad Dermatol* 1990;22:1-15.
13. Information dan operating instruction on the Mexameter MX16®. Courage+Khazaka electronic GmbH. Germany, 1997:5-18.
14. Serafino G, Frederick J. Increasing use of high sun protection factors in sunscreen products. Didapat dari: [Http://vm.cfsan.fda.gov/dms/sunscreens.html](http://vm.cfsan.fda.gov/dms/sunscreens.html).
15. Dresbach SH, Brown W. Ultraviolet radiation. Didapat dari: [Http://www.ohioonline.ag.ohio\\_state.edu/UltravioletCDFS-199-98.html](http://www.ohioonline.ag.ohio_state.edu/UltravioletCDFS-199-98.html)

16. Shaat NA. The chemistry of sunscreens. In: Lowe NJ, Shaath NA, Pathak MA. Sunscreens: development, evaluation, and regulatory aspects. 2<sup>nd</sup> ed. New York:Marcel Dekker, 1997:263-283.
17. Product information of Neo Heliopan<sup>®</sup> Sunscreen Filters. Haarmann & Reimer GMBH. Holzminden, 2002:6-23.
18. Murphy EG. Regulatory aspects of sunscreens in the united states. In: Lowe NJ, Shaath NA, Pathak MA. Sunscreens: development, evaluation, and regulatory aspects. 2<sup>nd</sup> ed. New York:Marcel Dekker, 1997:201-13
19. Janousek A. regulatory aspects of sunscreens in Europe. In: Lowe NJ, Shaath NA, Pathak MA. Sunscreens: development, evaluation, and regulatory aspects. 2<sup>nd</sup> ed. New York:Marcel Dekker, 1997:215-225.
20. Groves GA. The sunscreen industry in Australia: past, present, and future. In: Lowe NJ, Shaath NA, Pathak MA. Sunscreens: development, evaluation, and regulatory aspects. 2<sup>nd</sup> ed. New York:Marcel Dekker, 1997:227-40.
21. Fukuda M, Naganuma M. The sunscreen industry in Japan: past, present, and future. In: Lowe NJ, Shaath NA, Pathak MA. Sunscreens: development, evaluation, and regulatory aspects. 2<sup>nd</sup> ed. New York:Marcel Dekker, 1997:241-60.
22. Product information of Ciba<sup>®</sup> Tinosorb<sup>®</sup>M. Switzerland:Ciba speciality chemicals, 2000:8-16.
23. Gonzalez E, Gonzalez S. Drug photosensitivity, idiopathic photodermatoses and sunscreens. J Am Acad Dermatol 1996;35:871-85.
24. Griffin ME, Bourget TD, Lowe NJ. Sun protection factor determination in the United State. In: Lowe NJ, Shaath NA, Pathak MA. Sunscreens: development, evaluation, and regulatory aspects. 2<sup>nd</sup> ed. New York:Marcel Dekker, 1997: 499-512.
25. Photocontact dermatitis. In: Rietschel RL, Fowler JF. Fisher's contact dermatitis. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia:Lippincott Williams&Wilkins, 2001:397-411.
26. Burke KE. The value of sunscreens. Int J of Dermatol 1999, 38:88-90
27. Nole GE, Johnson AW, Cheney MC, Znaiden A. Cumulative lifetime UVR Exposure in the United States and the effect of various levels of sunscreen protection. Cosmetic Dermatology vol 12(7), 1999:23-26
28. Thompson L. Trying to look sensational? Complexity persists in using sunscreen. Di dapat dari [Http://www.fda.gov/fdac/features/2000/400\\_sun.html](http://www.fda.gov/fdac/features/2000/400_sun.html)
29. Hojjatoleslami SA, Claridge E, Moncrieff. Accuracy of the skin model in quantifying blood and epidermal melanin. Courage+Khazaka electronic GmbH. Germany.
30. Edwards C. The Mexameter MX16TM. In: Berardesca E, Elsner P, Wilhelm K-P, Maibach HI. Biogeninering of the skin: Methods and Instrumentation. NewYork:CRC Press, 1995:127-129.
31. Referensi pribadi dari Isaak Effendi, Academic Medical Center Bielefeld, Germany.
32. Referensi pribadi dari Helmut H Wolff dan Julia Elzel, Klinik fur Dermatologie, Medizinische Universitat zu Lubeck,Germany
33. Information dan operating instruction on the Casio<sup>®</sup> UV Checker UC-120.

34. Suprihati. Menentukan besar sampel. Pelatihan Metodologi penelitian. Semarang: Clinical Epidemiology and Biostatistics unit, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, 1999:73-79.
35. Sudjana. Metoda statistika, edisi ke 6. Bandung: Tarsito, 1996:219-98
36. Sugiyono. Statistika untuk penelitian. Bandung: Alfabeta, 2002:91-122.
37. Hadi S. Metodologi research. Jilid 3. Yogyakarta: Andi. 2002:343-66
38. Hadi S. Statistik. Jilid 2. Yogyakarta: Andi. 2002:315-55.
39. Tim penelitian dan pengembangan Wahana Komputer. Pengolahan data statistik dengan SPSS 10.0. Jakarta; Salemba Infotek. 2001:116-9.
40. Indonesia prakiraan cuaca. Didapat dari <http://www.wunderground.com> \ Weather Underground Semarang, Indonesia prakiraan cuaca.html