

**PENGARUH PENINGKATAN KONSENTRASI METIL PARABEN
TERHADAP INTERAKSINYA DENGAN EMULGATOR
POLISORBAT 80 DALAM LOSIO EMOLIEN**



OLEH
HASNAH HAERANI
8603009



PENGESAHAN ... HASANUDDIN	
Tgl. Iskhak	24-05-93
Asal Data	-
Penyusunan	1/ Satry ely
Harus	1/ harrel
No. Inventaris	2407 1010
No. Kas	

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN

1993

SKRIPSI



HASNAH HAERANI
8603009

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN

1993

PENGARUH PENINGKATAN KONSENTRASI METIL PARABEN
TERHADAP INTERAKSINYA DENGAN EMULGATOR
POLISORBAT 80 DALAM LOSIO EMOLIEN

SKRIPSI UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN
MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
GELAR SARJANA

HASNAH HAERANI
8603009

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN

1993

PENGARUH PENINGKATAN KONSENTRASI METIL PARABEN
TERHADAP INTERAKSINYA DENGAN EMULGATOR
POLISORBAT 80 DALAM LOSIO EMOLIEN

DISETUJUI OLEH :

PEMBIMBING UTAMA



(DRS. ISKANDAR SUDIRMAN)

PEMBIMBING PERTAMA,



(DRS. FRANS A. RUMATE)

PEMBIMBING KEDUA,



(DRA. AIDAR RESSANG)

PADA TANGGAL :

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, oleh karena rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.

Terwujudnya skripsi ini juga berkat bantuan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis menghaturkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Drs. Iskandar Sudirman selaku Pembimbing Utama
 2. Bapak Drs. Frans A. Rimate selaku Pembimbing Percama sekaligus Penasehat Akademik
 3. Ibu Dra. Aidar Ressang selaku Pembimbing Kedua
- atas kesediaanya meluangkan waktu, tenaga dan pikiran kepada penulis sejak saat perencanaan penelitian hingga terselesainya skripsi ini.

Pada kesempatan ini tak lupa penulis menghaturkan rasa terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
2. Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
3. Bapak/Ibu Kepala Laboratorium di Lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
4. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam khususnya di Jurusan Farmasi
5. Seluruh Staf dan Karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

6. Bapak Drs. A. Ilham Makhmud, yang telah banyak membantu penulis dalam bidang spektrofotometri.

atas segala bantuan dan partisipasi yang telah diberikan.

Dengan penuh rasa hormat dan terima kasih kepada kedua orang tua, suami yang tercinta, serta kakak dan adik tersayang yang telah memberikan bantuan dan dorongan moril maupun materil yang telah diberikan hingga selesainya skripsi ini. Tidak lupa juga penulis menyampaikan terima kasih kepada ipar-iparku serta teman-temanku yang telah membantu, menemani penulis dalam penelitian hingga selesainya skripsi ini.

Terakhir, penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam pengembangan ilmu farmasi.

Semoga Allah SWT senantiasa memberkati amal kebaikan kita semua.

Wassalam

Ujung Pandang, Februari 1993

Penulis

ABSTRAK

Penelitian tentang pengaruh peningkatan konsentrasi pengawet metil paraben terhadap interaksinya dengan emulgator polisorbat 80 dalam losio emolien telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan apakah dengan meningkatkan konsentrasi metil paraben juga terjadi peningkatan konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi dengan polisorbat 80.

Pada penelitian ini dibuat losio emolien yang diemulsikan dengan polisorbat 80 dan mengandung metil paraben yang konsentrasinya divariasikan yaitu 0,35 , 0,4, 0,45 dan 0,5 % b/b. Juga dibuat blangko yaitu losio tanpa metil paraben, sedangkan sebagai kontrol dibuat larutan baku metil paraben dalam air untuk masing-masing konsentrasi metil paraben.

Konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi dengan polisorbat 80 dalam losio ditentukan menggunakan spektrofotometer dengan bantuan program komputer dengan cara memperkurangkan spektrum contoh losio dengan contoh blangko. Hasilnya kemudian dibandingkan terhadap serapan larutan baku untuk masing-masing konsentrasi metil paraben.

Hasil analisis statistik dengan uji hipotesa memperlihatkan bahwa peningkatan konsentrasi metil paraben berpengaruh sangat nyata pada peningkatan konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi dengan polisorbat 80.

Peningkatan konsentrasi metil paraben dalam losio berbanding lurus dengan metil paraben yang tidak berinteraksi. Besarnya konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi dengan polisorbat 80 adalah 0,27 % untuk losio dengan metil paraben 0,35 % , 0,32 % untuk losio dengan metil paraben 0,4 % , 0,36 % untuk losio dengan metil paraben 0,45 % dan 0,43 % untuk losio dengan metil paraben 0,5 %.

ABSTRACT

A research concerning the influence of the increasing concentration of methyl paraben on its interaction with polysorbate 80 emulsifier in the emollient lotions have been done. The aim of this research is to investigate whether the increase of methyl paraben concentration caused the increasing of uninteracted methyl paraben concentration with polysorbate 80.

In this research, the emollient lotions were emulsified with polysorbate 80, and contained methyl paraben in various concentration vis 0,35, 0,4, 0,45 and 0,5 % w/w. A blank preparation without methyl paraben and control preparation of methyl paraben solution were also prepared.

The concentration of uninteracted methyl paraben with polysorbate 80 in lotions was assayed spectrophotometrically which was assembled with computer program to subtracting blank lotion spectrum with sample lotion spectrum. Its result were compared with standard solution absorbance for each methyl paraben concentration respectively.

The result of statistical analysis using hypothesis of trial design showed a very significant effect of elevated methyl paraben concentration to the increasing of uninteracted methyl paraben with polysorbate 80. The increasing of methyl paraben in lotion was proportional with uninteracted methyl paraben. The extent of uninteracted

methyl paraben with polysorbate 80 for the elevating methyl paraben concentration were, 0,27 % for 0,35 % methyl paraben in lotion, 0,32 % for 0,4 % methyl paraben, 0,36 % for 0,45 % methyl paraben and 0,43 % for 0,5 % methyl paraben, respectively.

DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II POLA PENELITIAN	4
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	6
III.1 Losio Emolien	6
III.2 Emulgator	6
III.3 Pengawet	7
III.4 Misel	8
III.4.1 Pengertian Misel	8
III.4.2 Pelarutan oleh Misel	9
III.5 Uraian Bahan	12
III.5.1 Lemak Bulu Domba	12
III.5.2 Parafin Cair	12
III.5.3 Asam Stearat	13
III.5.4 Polisorbat 80	13
III.5.5 Natrium Karboksimetilselu- losa	14
III.5.6 Metil Paraben	15

	Halaman
III.6 Analisis Secara Spektrofotometri	16
III.6.1 Analisis Losio	16
III.6.2 Spektrofotometri Ultraviolet	17
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	19
IV.1 Alat-Alat Yang Digunakan	19
IV.2 Bahan-Bahan Yang Digunakan	19
IV.3 Rancangan Formula	19
IV.4 Pembuatan Losio	20
IV.5 Analisis Kuantitatif Menggunakan Spektrofotometer Terhadap Sediaan	21
IV.5.1 Pembuatan Campuran Pelarut Diklorometana	21
IV.5.2 Pembuatan Larutan Baku Metil Paraben	21
IV.5.3 Analisis Spektrum Dan Panjang Gelombang Maksimum	22
IV.5.4 Pembuatan Contoh Losio	22
IV.6. Analisis Spektrum Dan Penentuan Konsentrasi Metil Paraben Yang Tidak Berinteraksi dalam Losio	22
BAB V HASIL PENELITIAN	24
BAB VI PEMBAHASAN HASIL	25
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	26
VII.1 Kesimpulan	27
VII.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
I. Rancangan Formula Losio	30
II. Data Hasil Pengukuran Spektrum Serapan Metil Paraben Dalam Sediaan Losio Dan Spektrum Serapan Larutan Baku	31
III. Data Hasil Perhitungan Konsentrasi Metil Pa- raben Yang Tidak Berinteraksi Dengan Polisor- bat 80 Dalam Losio	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1	Spektrum Serapan Metil Paraben Konsentrasi 3,5 ppm Dalam Losio Pada Panjang Gelombang Maksimum 258 nm	33
2	Spektrum Serapan Metil Paraben Konsentrasi 4 ppm Dalam Losio Pada Panjang Gelombang Maksimum 258	34
3	Spektrum Serapan Metil Paraben Konsentrasi 4,5 ppm Dalam Losio Pada Panjang Gelombang Maksimum 258 nm	35
4	Spektrum Serapan metil Paraben Konsentrasi 5 ppm Dalam Losio Pada Panjang Gelombang Maksimum 258 nm	36
5	Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Metil Paraben Dalam Losio (%) Dengan Konsentrasi Metil Paraben Yang Tidak Berinteraksi (%) ...	37
6	Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Metil Paraben Dalam Losio (%) Dengan Konsentrasi Metil Paraben Yang Tidak Berinteraksi (%)	38

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN

Halaman

A	Contoh Perhitungan Konsentrasi Metil Paraben Yang Tidak Berinteraksi De- ngan Polisorbat 80 Dalam Sediaan Losio Secara Spektrofotometri Ultraviolet	38
B	Analisis Statistik Konsentrasi Metil Paraben Yang Tidak Berinteraksi (%) Menggunakan Uji Hipotesa	40



BAB I PENDAHULUAN

Emolien merupakan suatu bahan yang dapat mencegah atau mengurangi kekeringan maupun untuk melindungi kulit, dan salah satu cara yang memungkinkan untuk pemakaian bahan emolien ini adalah dalam bentuk losio (1). Losio dapat berbentuk emulsi tipe minyak dalam air dengan bahan pengemulsi yang cocok (2).

Bahan pengemulsi atau emulgator di dalam losio dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelompok yaitu nonionik, anionik dan kationik. Emulgator nonionik luas digunakan karena tidak mengion dan dapat untuk memformulasikan losio yang mempunyai pH asam, netral atau alkalis (1). Salah satu emulgator jenis nonionik adalah polisorbat 80 yang larut dalam air sehingga dapat membentuk emulsi minyak dalam air (3).

Losio dapat mengandung bahan-bahan misalnya karbohidrat, protein atau sterol yang menunjang pertumbuhan mikroorganisme, karena itu diperlukan penambahan pengawet di dalam losio. Kontaminasi mikroba ini dapat terjadi selama pembuatan emulsi atau selama penggunaannya (4). Pengawet yang paling luas digunakan di dalam losio adalah metil paraben yang lebih larut dalam air dibandingkan ester p. hidroksibenzoat lainnya (3). Metil paraben lebih efektif 2 atau 3 kali dalam menghambat pertumbuhan bakteri dibandingkan dengan asam benzoat.

Beberapa peneliti menyarankan penggunaan metil paraben pada konsentrasi antara 0,35 % - 0,5 % dalam sediaan losio emolien (1).

Masalah yang dapat terjadi adalah bila pengawet berinteraksi dengan salah satu bahan emulsi karena interaksi tersebut dapat menyebabkan inaktivasi pengawet (5). De Navare dan Barley (6) mengatakan bahwa asam sorbat dan asam benzoat menjadi inaktif oleh adanya polisorbat 80. Metil paraben juga mengalami inaktivasi, tetapi tidak seluruhnya seperti pada kedua pengawet tersebut diatas.

Permasalahan yang timbul dari uraian di atas ialah sejauh mana pengaruh peningkatan konsentrasi metil paraben terhadap interaksinya dengan polisorbat 80 di dalam suatu sediaan losio emolien. Untuk memecahkan masalah itu, maka telah dibuat losio emolien yang diemulsiikan dengan emulgator polisorbat 80 yang konsentrasinya tetap serta mengandung metil paraben yang konsentrasinya bervariasi yaitu 0,35 , 0,4 , 0,45 dan 0,5 %. Sebagai blangko dibuat losio tanpa metil paraben, sedangkan untuk kontrol dibuat larutan baku metil paraben dalam air untuk masing-masing konsentrasi metil paraben. Konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi dengan polisorbat 80 ditentukan dengan spektrofotometer secara langsung tanpa cara pemurnian dengan menggunakan campuran pelarut yang dapat melarutkan contoh menjadi jernih pada daerah pengukuran spektrum serapan metil paraben di dalam losio.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan apakah dengan meningkatkan konsentrasi metil paraben juga terjadi peningkatan konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi dengan polisorbat 80 dalam losio emolien, dengan hipotesis peningkatan konsentrasi pengawet metil paraben memberikan pengaruh nyata terhadap konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi dengan emulgator polisorbat 80.

BAB II

POLA PENELITIAN

II.1. Rancangan Formula Losio

Losio emolien dirancang mengandung fase minyak yang terdiri atas beberapa bahan emolien, sedangkan fase air terdiri dari pengental, polisorbate 80 yang konsentrasinya tetap dan metil paraben yang konsentrasinya bervariasi serta air suling. Sebagai blangko dibuat losio tanpa metil paraben.

II.2 Pembuatan Losio (7).

II.2.1 Losio maupun blangko dibuat dengan cara memanaskan fase air dan fase minyak pada suhu yang sama, kemudian fase minyak ditambahkan ke dalam fase air sambil diaduk dengan pengaduk elektrik.

II.2.2 Pembuatan contoh losio yang mengandung metil paraben masing-masing 3,5, 4, 4,5 dan 5 ppm serta pembuatan contoh blangko tanpa metil paraben.

II.3 Pembuatan larutan baku metil paraben dalam air mengandung 3,5, 4, 4,5 dan 5 ppm sebagai kontrol.

II.4 Analisis Kuantitatif Metil Paraben Secara Spektrofotometri.

II.4.1. Analisis spektrum metil paraben yang tidak berinteraksi ditentukan dengan bantuan program komputer dengan cara memperkurangkan

spektrum contoh losio dengan spektrum contoh blangko. Spektrum tersebut kemudian dibandingkan dengan masing-masing larutan bakunya.

II.4.2. Penentuan konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi ditentukan dengan memakai rumus

$$C_x = \frac{A_x}{A_{st}} \times C_{st}$$

II.5. Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpul dari hasil analisis spektrum serapan metil paraben yang tidak berinteraksi. Selanjutnya data diolah secara statistik, dengan menggunakan uji hipotesa.

II.6. Pembahasan Hasil

Hasil yang telah dianalisis secara statistik, kemudian dibahas.

II.7. Pengambilan Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan pengaruh peningkatan konsentrasi metil paraben terhadap interaksinya dengan polisorbat 80. Selanjutnya dapat ditentukan konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi dengan polisorbat 80 untuk masing-masing konsentrasi yang digunakan di dalam losio.

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

III.1 Losio

Losio adalah sediaan cair berupa suspensi atau dispersi yang digunakan sebagai obat luar. Dapat berbentuk suspensi zat padat dalam bentuk serbuk halus dengan bahan pensuspensi yang cocok atau emulsi tipe minyak dalam air dengan surfaktan yang cocok (2).

Emolien adalah suatu bahan yang dapat mencegah atau mengurangi kekeringan maupun untuk melindungi kulit. Salah satu cara yang memungkinkan untuk pemakaian bahan emolien adalah dalam bentuk losio (1).

III.2 Emulgator

Emulgator merupakan bahan aktif permukaan yang dapat menurunkan tegangan antar muka antara minyak dan air serta mengelilingi tetes terdispersi dengan suatu film yang kokoh sehingga dapat mencegah koalesensi dan terpisahnya fase terdispersi (3).

Emulgator dapat diklasifikasikan menjadi 2 kelompok berdasarkan asalnya (7).

1. Emulgator sintetik yang membentuk film monomolekuler meliputi :
 - a. Golongan anionik contohnya natrium lauril sulfat.

- b. Golongan kationik contohnya senyawa amonium kwarterner.
 - c. Golongan nonionik contohnya polisorbat 80.
2. Emulgator Alam
- a. Emulgator alam yang membentuk film multimo - lekuler misalnya gom arab.
 - b. Emulgator alam yang membentuk film monomokuler misalnya lesitin.

III.3 Pengawet (3)

Pengawetan dalam farmasi terhadap pertumbuhan mikroorganisme merupakan persoalan yang kompleks yang harus diuji pada setiap produk. Keefektifan pengawet tergantung pada bahan penyusun produk, variasi mikroorganisme yang ada, pH dan jenis wadah.

Sistem polifase dalam sediaan farmasi merupakan media yang baik untuk pertumbuhan jamur dan kapang karena mengandung air yang banyak dan dapat mengandung karbohidrat atau protein. Dalam emulsi nisbah pembagian pengawet antara fase minyak dan fase air mempengaruhi konsentrasi pengawet yang digunakan.

Pengawet dengan kelarutan yang tinggi dalam minyak dan relatif rendah dalam air kurang efektif karena membutuhkan konsentrasi yang lebih tinggi dalam emulsi dibandingkan dalam larutan air. Konsentrasi yang efektif dari pengawet dalam sistem

polifase dipengaruhi oleh interaksi, pelarutan dalam misel atau pembentukan kompleks antara pengawet dengan bahan lainnya, misalnya antara metil paraben dan polisorbat 80, juga antara fenol dan sabun.

Pengawet yang ideal harus efektif terhadap semua mikroorganisme, efektif dalam konsentrasi rendah, tidak toksis, dapat tercampurkan, tidak berasa dan tidak berbau.

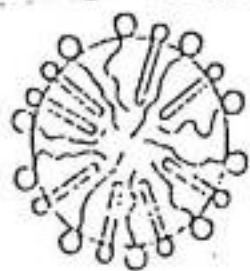
III.4 Misel

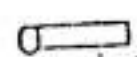
III.4.1. Pengertian Misel

Molekul atau ion-ion tertentu yang dinamakan ampifil atau surfaktan mempunyai ciri adanya dua daerah afinitas dengan kelarutan yang berlawanan di dalam molekul atau ion yang sama. Jika ampifil pada konsentrasi rendah berada dalam medium cair, maka letaknya akan terpisah dan berukuran subkoloidal. Jika konsentrasi ampifil dinaikkan maka terjadi agregasi pada jarak konsentrasi yang sempit. Agregat-agregat ini yang dinamakan misel mengandung 50 atau lebih monomer. Misel terbentuk pada konsentrasi yang dinamakan konsentrasi misel kritis atau "Critical Micelle Concentration" (8).

III.4.2 Pelarutan oleh Misel



Senyawa yang sukar larut dalam air tetapi dapat dengan mudah larut dalam pelarut hidrokarbon dilarutkan pada bagian dalam misel yaitu dijadikan larutan di dalam seluruh medium yang mengandung air. Jika suatu larutan surfaktan kontak dengan padatan atau senyawa organik yang larut dalam minyak maka molekul surfaktan akan menetrasi ke dalam massa organik tersebut, memisahkan molekul organik dan membentuk misel di sekelilingnya. Jadi secara perlahan-lahan senyawa organik akan dilarutkan dalam medium air. Karena sifatnya yang hidrofobik dan lipofilik, maka molekul-molekul yang terlarut terletak terutama pada bagian hidrokarbon dari misel.



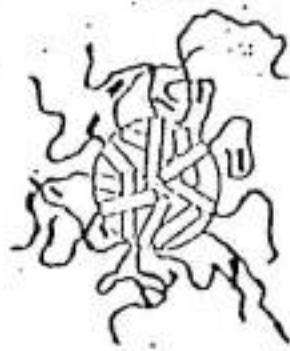
 → molekul terlarut

Obat-obatan yang tidak larut dalam air biasanya mengandung gugus fungsi yang polar misalnya hidroksil, karbonil dan amino. Pada saat mengalami pelarutan gugus-gugus hidrofilik ini terdapat pada bagian perifer misel di antara gugus polar dari surfaktan agar supaya terhidrasi.



 → surfaktan
 → molekul terlarut

Senyawa-senyawa misalnya fenol, asam benzoat, asam salisilat, ester p. hidroksibenzoat, dan asam p.aminobenzoat bersifat kurang larut dalam air dan minyak tetapi sangat larut dalam cairan dengan polaritas sedang misalnya etanol, propilen glikol atau polietilen glikol. Senyawa tersebut apabila mengalami pelarutan oleh misel nonionik, maka akan menempati bagian luar polioksietilen yang terhidrasi.



- ↳ rantai polioksietilen
- ↳ rantai hidrokarbon
- ↳ zat yang mengalami pelarutan

Karena senyawa tersebut mempunyai gugus hidroksil atau amino, maka seringkali membentuk kompleks dengan oksigen eter dari surfaktan melalui ikatan hidrogen (7).

Pelarutan ini umumnya menyebabkan peningkatan bilangan agregasi misel dan apabila materi yang mengalami pelarutan oleh misel meningkat maka peningkatan agregasi berlanjut sampai tercapainya batas pelarutan (14).

Proses pelarutan umumnya bersifat tidak spesifik, atau obat-obat yang dapat larut dalam minyak dapat mengalami pelarutan. Setiap obat mempunyai batas pelarutan sebanding dengan batas kelarutannya yang tergantung pada suhu, sifat dan konsentrasi surfaktan.

Karena pelarutan itu tergantung pada adanya misel, maka proses ini tidak akan berlangsung sebelum tercapai konsentrasi misel kritis (7).

III.5 Uraian Bahan

III.5.1. Lemak Bulu Domba

Lemak bulu domba atau adeps lanae berupa lemak yang dimurnikan, yang diperoleh dari bulu domba Ovis aries linne (Familia Bovidae), mengandung air tidak lebih dari 0,25 %. Zat serupa lemak, liat, lekat, kuning muda atau kuning pucat, agak tembus cahaya, bau lemah dan khas. Jarak lebur 36° sampai 40°C . Bilangan asam tidak lebih dari 1(2). Lemak bulu domba tidak larut dalam air, sedikit larut dalam alkohol dingin, larut dalam eter, dan aceton (9). Digunakan sebagai emolien (1).

III.5.2. Parafin Cair

Parafin cair merupakan campuran hidrokarbon cair yang diperoleh dari minyak mineral (7). Merupakan cairan kental transparan, tidak berfluoresensi, tidak berwarna, hampir tidak berbau, hampir tidak mempunyai rasa. Parafin cair praktis tidak larut dalam air dan alkohol (95%) P, larut dalam kloroform P dan dalam eter P. Kekentalannya pada suhu $37,8^{\circ}\text{C}$ tidak kurang dari 55 cP. Mempunyai bobot per ml 0,870 sampai 0,890 g (2).

Sebagai emolien parafin cair berfungsi untuk menutupi kulit dengan lapisan film hidrofobik yang tipis (1).

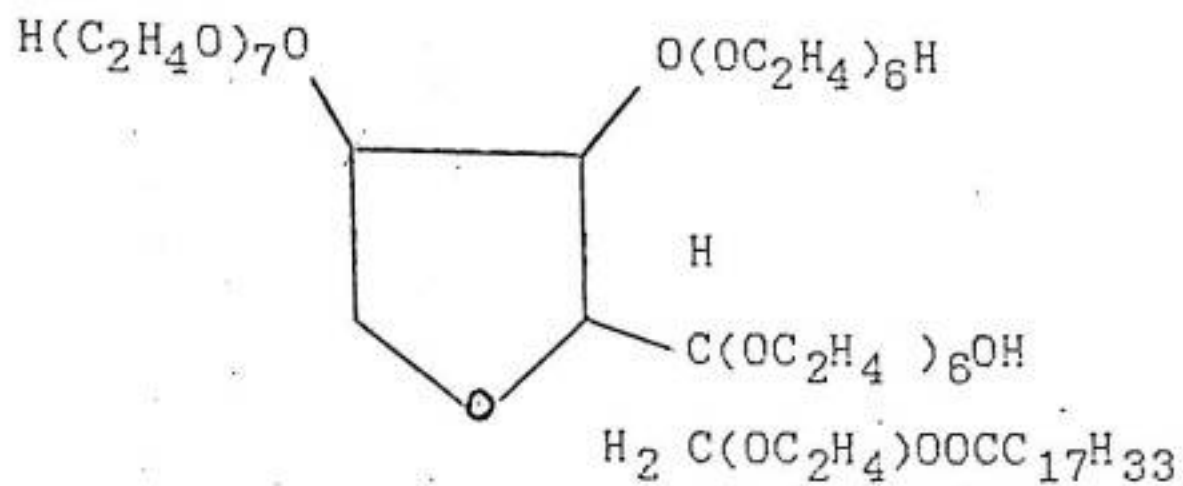
III.5.3 Asam Stearat

Rumus kimia $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ (10).

Merupakan campuran asam organik padat yang diperoleh dari lemak, sebagian besar terdiri dari asam oktadekanoat $\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$ dan asam heksadekanoat $\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$. Merupakan zat padat keras mengkilat. Menunjukkan susunan hablur putih atau kuning pucat, mirip lemak lilin. Praktis tidak larut dalam etanol (95%) P, dalam 2 bagian kloroform P dan dalam 3 bagian eter P. Suhu lebur tidak kurang dari 54°C . Bilangan asam antara 206 sampai 207 dan bilangan penyabunan antara 207 sampai 201 (2). Sebagai emolien asam stearat termasuk dalam golongan bahan oklusif yang mempunyai sifat kering dan tidak berlemak sehingga membentuk film yang tipis dan tidak nampak dikulit (1).

III.5.4 Polisorbat 80

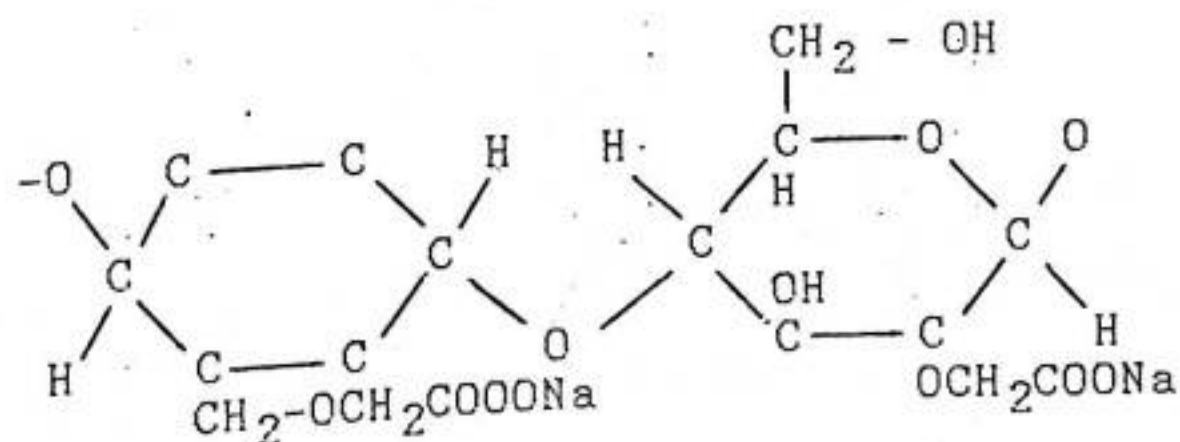
Rumus bangun (7).



Polisorbat 80 merupakan hasil kondensasi oleat dari sorbitol dan anhidridanya dengan etilenoksida. Tiap molekul sorbitol dan anhidridanya berkondensasi dengan lebih kurang 20 molekul etilenoksida. Berupa cairan kental seperti minyak, jernih, kuning, bau khas asam lemak (2). Dapat bercampur dengan air, alkohol, etil asetat dan metil alkohol. Praktis tidak larut dalam parafin cair (8). Bobot per ml lebih kurang 1,08 g bilangan asam tidak lebih dari 2, bilangan penyabunan 45,0 sampai 55,0 (2). Digunakan dalam farmasi sebagai emulgator, pelarut dan pendispersi (3).

III. 5.5 Natrium Karboksimetilselulosa

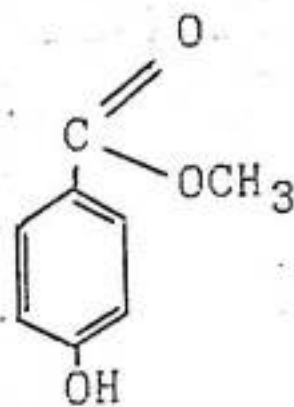
Rumus Bangun (11)



Natrium karboksimetil selulosa adalah garam natrium polikarboksimetil eter selulosa. Mengandung tidak kurang dari 6,5% dan tidak lebih dari 95% Na, dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Merupakan serbuk atau butiran putih atau putih kuning gading tidak berbau atau hampir tidak berbau, higroskopik. Mudah terdispersi dalam air, membentuk suspensi koloidal, tidak larut etanol (95% P), dalam eter P dan dalam pelarut organik lain (2). Digunakan sebagai pengental (1).

III.5.6 Metil Paraben

Rumus bangun (2).



Merupakan serbuk hablur halus, putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, agak membakar diikuti rasa tebal (2). Metil paraben diperoleh dari esterifikasi asam p. hidroksibenzoat dengan metanol (7). Larut dalam 400 ml air, dalam air 0,25 % b/b pada suhu 20°C dan 0,30 % b/b pada suhu 25°C, 3 ml alkohol, 10 ml eter,

larut dalam aseton, gliserin, minyak dan lemak (7,10). Metil paraben lebih efektif terhadap jamur dan bakteri gram positif dari pada terhadap bakteri gram negatif (15). Konsentrasi yang biasa digunakan dalam losio emolien 0,35 % - 0,5 % (1). Digunakan sebagai pengawet (2).

III. 6 Analisis Secara Spektrofotometri

III.6.1. Analisis Losio. (12)

Untuk beberapa obat dapat ditetapkan kadarnya dengan spektrofotometri secara langsung tanpa langkah-langkah pemurnian, misalnya tripelenamin HCl, tretinoin, asam salisilat, metil salisilat, resorsinol dan klioquinol, dengan menggunakan campuran pelarut yang dapat melarutkan sampel losio menjadi larutan jernih.

Hampir pada semua metode yang diuraikan dalam pustaka untuk penentuan losio secara kuantitatif, menggunakan spektrofotometri ultraviolet.

Langkah - langkah yang biasa dilakukan dalam pemurnian sampel adalah

- Filtrasi komponen dasar losio

- Mendispersikan losio dalam pelarut misalnya etanol atau metanol pada suhu tinggi, kemudian didinginkan dalam lemari pendingin guna memisahkan bahan ber-sifat lemak yang kemudian difiltrasi.
- Penyarian cair-cair
- Kromatografi lapis tipis dan kromatografi kolom.

III.6.2 Spektrofotometri Ultraviolet (13)

Daerah pengukuran pada panjang gelombang 200-380 nm disebut daerah radiasi ultraviolet. Radiasi cahaya ultraviolet pada molekul atau atom akan menyebabkan eksitasi elektron sehingga terjadi energi elektronik, oleh sebab itu spektrum ultraviolet disebut juga spektrum elektronik, sebagai akibat transisi antara dua tingkat energi elektron dari molekul atau atom.

Spektrofotometer Dioda Array merupakan spektrofotometer dengan detektor yang terdiri atas satu kisi yang teratur (array) dari foto dioda aktif dalam jumlah yang sangat banyak (+330 buah). Tiap - tiap foto dioda aktif dalam kisi tersebut memberikan respon yang

spesifik terhadap radiasi dengan panjang gelombang tertentu. Dengan radiasi polikromatis dengan rentang panjang gelombang yang luas (UV-VIS) akan dapat diterima dengan cepat dan serempak oleh foto dioda aktif yang ada di dalam kisi tersebut, sehingga akan memberikan kecepatan "Scanning" yang sangat tinggi. Karena tidak ada gerakan mekanis untuk mengatur panjang gelombang dan tiap-tiap foto dioda aktif yang memberikan respon yang spesifik terhadap radiasi yang diterima, maka akibat kedua hal tersebut kecermatan panjang gelombang pada spektrofotometri dengan detektor "Dioda Array" akan lebih terjamin (± 0.05 nm).

BAB IV

PELAKSANAAN PENELITIAN

IV. 1. Alat-alat yang digunakan

1. Gelas piala 250 ml, 500 ml
2. Labu takar 10 ml, 100 ml
3. Pipet volume 1 ml
4. Gelas ukur 100 ml
5. Pengaduk elektrik (Philips)
6. Spektrofotometer Dioda Array
HP 8452 A (Hewlett Packard)
7. "Stop Watch" (Hanhart)
8. Tangas air (Mommert)
9. Timbangan Analitik (Sartorius)
10. Termometer

IV. 2. Bahan-bahan yang digunakan

1. Asam stearat
2. Lemak bulu domba
3. Metil paraben
4. Natrium karboksimetilselulosa
5. Parafin cair
6. Polisorbat 80 (E. Merck)
7. Metanol 95 %
8. Diklorometana (E. Merck)

IV.3. Rancangan Formula

Dibuat 4 rancangan formula losio yang mengandung parafin cair, lemak bulu domba, asam

stearat, natrium karboksimetilselulosa, polisorbat 80 yang konsentrasinya tetap serta metil paraben yang konsentrasinya divariasikan yaitu 0,35 % , 4 % , 0,45 % , 0,5 % , dan air suling. Juga dirancang formula losio tanpa metil paraben sebagai blangko.

IV.4. Pembuatan Losio

Cara pembuatan losio sebanyak 100 g dengan konsentrasi metil paraben 0,35 % adalah sebagai berikut :

- a. Semua bahan yang digunakan ditimbang sesuai dengan kebutuhan.
- b. Dibuat larutan natrium karboksimetilselulosa dengan cara melarutkannya sedikit demi sedikit ke dalam air suling 25 g sambil diaduk dengan pengaduk elektrik sampai kental.
- c. Fase minyak dibuat dengan memanaskan asam stearat, lemak bulu domba dan parafin cair sambil diaduk sampai melebur seluruhnya di atas tangas air pada suhu 75^oc.
- d. Di dalam gelas piala lainnya, fase air yang terdiri dari air suling, metil paraben, polisorbat 80 dan larutan natrium karboksimetilselulosa dipanaskan pada suhu 75^oc sambil diaduk.
- e. Fase minyak yang masih panas ditambahkan dengan aliran tetap ke dalam fase air yang

suhunya sama sambil diaduk dengan pengaduk elektrik selama 1 menit. Setelah itu didiamkan selama 20 detik kemudian diaduk kembali selama 30 detik.

Losio dengan konsentrasi metil paraben 0,4, 0,45 dan 0,5 % b/b maupun blangko dibuat dengan cara sama.

IV.5. Analisis Kuantitatif menggunakan Spektrofotometer Terhadap Sediaan

IV.5.1. Pembuatan Campuran Pelarut Diklorometana (12)

Pelarut campuran di buat dengan cara menambahkan 15 ml diklorometana dan 5 ml air suling ke dalam 65 ml metanol 95 %.

IV.5.2. Pembuatan Larutan Baku Metil Paraben

Metil paraben ditimbang sebanyak 350, 400, 450 dan 500 mg kemudian masing-masing dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan ditambahkan dalam air suling panas untuk melarutkan kemudian dicukupkan volumenya dengan air suling hingga 100 ml. Selanjutnya masing-masing dipipet 1 ml, dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan volumenya dicukupkan 100 ml dengan air suling.

Dari larutan-larutan ini kemudian dipipet lagi 1 ml dan dicukupkan volumenya dengan campuran pelarut diklorometana sampai 10 ml maka diperoleh larutan baku metil paraben 3,5 , 4 , 4,5 dan 5 ppm.

IV.5.3 Analisis spektrum dan panjang gelombang maksimum diperoleh dengan mengukur serapan masing-masing larutan baku metil paraben dengan alat spektrofotometer.

IV.5.4 Pembuatan Contoh Losio

Losio dengan konsentrasi metil paraben 0,35 , 0,4, 0,45 dan 0,5 % masing-masing dipipet 1 ml dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan dicukupkan volumenya dengan air suling sampai 100 ml. Dari tiap-tiap pengenceran ini kemudian dipipet sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml dicukupkan volumenya dengan campuran pelarut diklorometana hingga tanda. Maka diperoleh larutan contoh losio jernih 3,5 , 4 , 4,5 dan 5 ppm. Dengan cara yang sama dibuat contoh blangko.

IV.6. Analisis Spektrum dan Penentuan Konsentrasi Metil Paraben yang Tidak Berinteraksi dalam Losio

Contoh: losio, contoh blangko dan larutan baku masing-masing diukur serapannya dari panjang gelombang 180 nm - 400 nm. Spektrum contoh blangko disimpan dalam memori spektrofotometer dengan bantuan program komputer. Spektrum metil paraben yang tidak berinteraksi diperoleh pada saat contoh losio diukur yaitu hasil pengurangan spektrum contoh losio dengan spektrum contoh blangko.

Serapan tersebut kemudian dibandingkan dengan serapan larutan baku masing-masing. Konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi dapat dihitung dengan rumus

$$C_x = \frac{A_x}{A_{st}} \times C_{st}$$

Dalam hal ini C_x adalah konsentrasi zat x , A_x adalah serapan zat x , A_{st} adalah serapan zat baku dan C_{st} adalah konsentrasi zat baku.

BAB V

HASIL PENELITIAN

- V.1 Kurva serapan spektrofotometri metil paraben 3,5 , 4 , 4,5 dan 5 ppm menunjukkan serapan maksimum pada panjang gelombang 258 nm.
Hasil dapat dilihat pada gambar 1 sampai 4.
- V.2 Konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi dengan polisorbat 80 adalah 0,27 % untuk losio dengan metil paraben 0,35 % ; 0,32 % untuk losio dengan metil paraben 0,4 % ; 0,36 % untuk losio dengan metil paraben 0,45 % dan 0,43 % untuk losio dengan metil paraben 0,5 % . (Data lengkap dapat dilihat pada tabel III).



BAB VI PEMBAHASAN HASIL

- VI.1 Gambar hasil pengukuran spektrum serapan metil paraben dalam losio terhadap larutan baku metil paraben memperlihatkan adanya perbedaan serapan (gambar 1 - 4). Hal ini berarti bahwa metil paraben yang interaksi membentuk kompleks dengan polisorbat 80, jadi sesuai pustaka (7) yang mengatakan bahwa ester p. hidroksi benzoat dapat mengalami pelarutan oleh misel nonionik dan membentuk kompleks dengan eter dari surfaktan nonionik melalui ikatan hidrogen.
- VI.2 Hasil analisis data secara statistik menggunakan uji hipotesis terhadap data konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi dengan polisorbat 80 dalam sediaan losio, memperlihatkan bahwa peningkatan konsentrasi metil paraben memberikan pengaruh sangat nyata pada peningkatan konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi dengan emulgator polisorbat 80. Hal ini dapat diketahui dengan melihat t hitung lebih besar dari t tabel pada taraf kepercayaan 1 % atau > 0 , H_1 diterima (dapat dilihat pada lampiran B). Ini berarti bahwa makin besar konsentrasi metil paraben yang digunakan semakin besar konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi dengan polisorbat 80. Hal ini sesuai

pustaka (14) yang mengatakan bahwa peningkatan materi yang mengalami pelarutan oleh misel dari surfaktan pada akhirnya akan mencapai batas kemampuan pelarutan oleh misel. Karena pada penelitian ini konsentrasi polisorbat 80 dibuat konstan maka molekul polisorbat 80 yang membentuk agregat atau misel juga tetap sehingga konsentrasi metil paraben yang larut (terikat) pada bagian luar misel yaitu pada rantai polioksietilen yang terhidrasi juga terbatas. Jadi konsentrasi metil paraben yang bebas semakin besar dengan meningkatnya konsentrasi metil paraben yang digunakan dalam losio. Hal ini dapat dilihat juga pada grafik yang merupakan garis lurus (dapat dilihat pada gambar 6), ini berarti peningkatan konsentrasi metil paraben dalam losio berbanding lurus dengan metil paraben yang tidak berinteraksi.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

VII.1 Kesimpulan

Data hasil penelitian ini setelah dianalisis secara statistik dan dibahas menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Peningkatan konsentrasi metil paraben berpengaruh sangat nyata pada peningkatan konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi dengan polisorbat 80.
2. Peningkatan konsentrasi metil paraben dalam losio berbanding lurus dengan metil paraben yang tidak berinteraksi. Konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi adalah 0,27 % untuk losio dengan metil paraben konsentrasi 0,35 % , 0,32 % untuk losio dengan metil paraben konsentrasi 0,4 % , 0,36 % untuk losio dengan metil paraben konsentrasi 0,45 % dan 0,43 % untuk losio dengan metil paraben konsentrasi 0,5 %.

VII.2 Saran

Disarankan meneliti kembali konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi dengan emulgator polisorbat 80 pada konsentrasi antara 0,45 % dan 0,5 %.

DAFTAR PUSTAKA

1. Balsam, M.S., et al (Ed.), (1972), " Cosmetic Science and Technology ", Second Edition, Volume 1, Wiley Interscience, New York - London - Sydney - Toronto 27,70, 188,189,202 - 208.
2. Dirjen POM, (1979), " Farmakope Indonesia ", Edisi III, Jakarta, 20, 51, 61, 378, 401, 474, 509.
3. Parrott, E.L., (1971) " Pharmaceutical Technology ", Fundamental Pharmaceutics, Third Revision, Burgess Publishing Company, Minneapolis, 319, 320, 361.
4. Lachman, L., Lieberman, H.A., Kanig, J.L., (Eds.) (1986), "The Theory and Practice of Industrial Pharmacy ", Third Edition, Lea and Febiger, Philadelphia, 521, 522.
5. Doorne, H. Van and Dubois, F.L., (1980). " The Preservation of Lanette Wax Cream (FNA) ", Pharmaceutisch Weekblad Scientific Edition, 2, 20.
6. Balsam, M.S., et al (Ed.), (1972), " Cosmetic Science and Technology ". Second Edition, Volume 3, Wiley Interscience, New York - London - Sydney - Toronto, 409.
7. Gennaro, A.R., et al., (Ed.), (1985), " Remington's Pharmaceutical Sciences ", Seventeenth Edition, Mack Publishing Company, Easton, Pennsylvania 321, 326, 805, 1308, 1167.

8. Martin, A., Swarbrick, J., Cammarata, A., A., Chun, A.H.C., (1983), " Physical Pharmacy ", Third Edition, Lea and Febiger, Philadelphia, 473.
9. Reynolds, J.E.F., (Ed.), (1982), " Martindale The Extra Pharmacopoeia ", Twenty - Eight Edition, The Pharmaceutical Press, London, 1071, 1247.
10. Windholz, M., Budavari, S., Stoutsons, L.Y., Ferting, M.N., (1976), " The Merck Index, An Encyclopedia of Chemical and Drug ", Ninth Edition, Merck and Co, Inc Rahway, New York, USA, 986, 1136, 8341.
11. Krowczynsky, L., (1987), " Extended Release Dosage Form ", CRC Press, Inc, Boca Raton, Florida, 176.
12. De Vaart, F.J. Van, Hulshoff, A and Indemans, A.W.M, (1980), " Analysis of Creams", Pharmaceutisch Weekblad Scientific Edition, 2, 1687.
13. Mulia, M. dan Syahrani, A., (1990), " Aplikasi Analisis Spektrofotometri UV-VIS ", Mechphiso Grafika, Surabaya, 2, 95.
14. Rosen, M.J., (1978), " Surfactants and Interfacial Phenomena ", Wiley Interscience Publication, New York - Chichester - Brisbane - Toronto, 89.
15. Block, S.S., (1977) " Desinfection, Sterilization and Preservation ", Second Edition, Lea and Febiger, Philadelphia, 772.

TABEL I

RANCANGAN FORMULA LOSIO

B A H A N	FORMULA % (b/b)				
	I	II	III	IV	V
Parafin cair	30	30	30	30	30
Lemak bulu domba	3	3	3	3	3
Asam stearat	4	4	4	4	4
Polisorbat 80	4	4	4	4	4
Natrium karboksimetil selulosa	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Metil paraben	0,35	0,4	0,45	0,5	-
Air Suling	57,85	57,8	57,75	57,7	58,2

Keterangan :

- Formula I,II,III,IV : Formula losio dengan konsentrasi metil paraben yang divariasikan
- Formula V : Formula losio tanpa metil paraben



TABEL II

DATA HASIL PENGUKURAN SERAPAN METIL PARABEN
DALAM SEDIAAN LOSIO DAN SERAPAN
LARUTAN BAKU

Konsentrasi Metil paraben Dalam losio % (b/b)	Ast			Ay		
	I	II	III	I	II	III
0,35	0,5016	0,4916	0,4913	0,3696	0,3790	0,3787
0,4	0,5496	0,5587	0,4502	0,4286	0,4286	0,4295
0,45	0,5957	0,5990	0,5899	0,4747	0,4754	0,4750
0,5	1,263	1,286	1,357	1,101	1,102	1,175

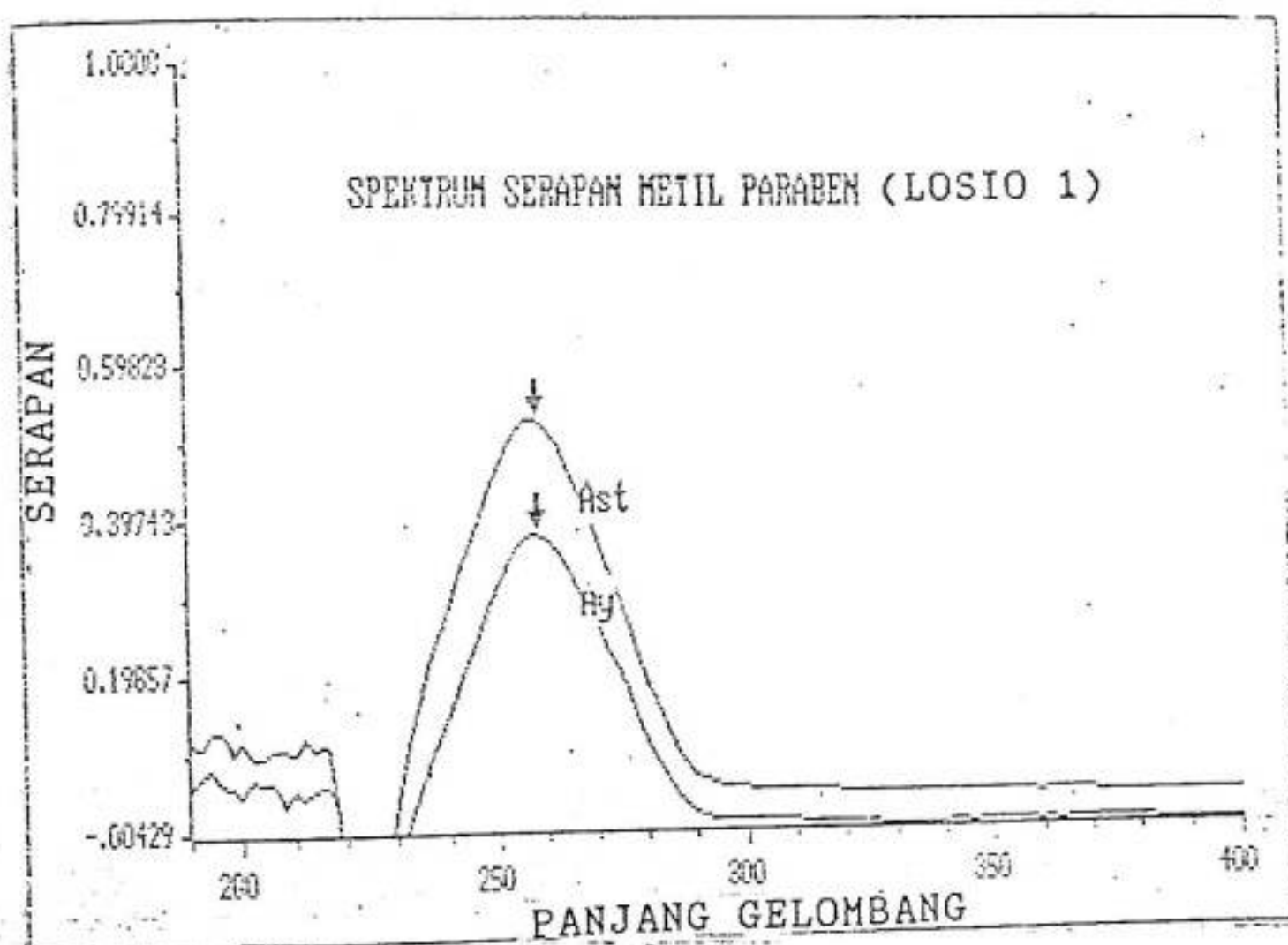
Keterangan :

- Ast : Serapan larutan baku metil paraben pada panjang gelombang maksimum 258 nm.
Ay : Serapan metil paraben yang tidak berinteraksi pada panjang gelombang maksimum 258 nm.

TABEL III

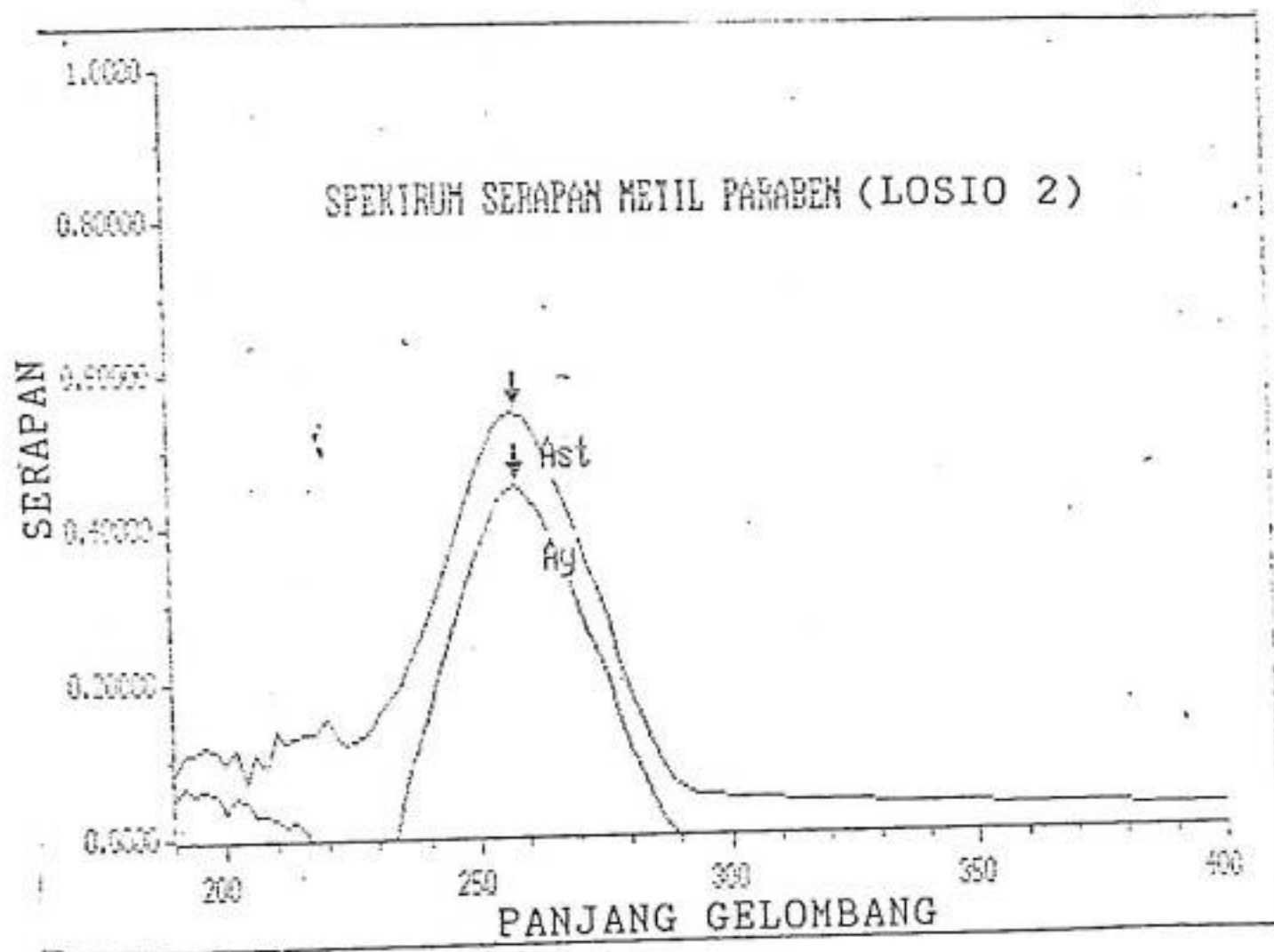
DATA HASIL PERHITUNGAN KONSENTRASI METIL PARABEN
YANG TIDAK BERINTERAKSI DENGAN POLISORBAT 80
DALAM LOSIO

Replikasi	Konsentrasi metil paraben % (b/b)			
	0,35	0,4	0,45	0,5
I	0,26	0,33	0,36	0,43
II	0,27	0,31	0,36	0,43
III	0,27	0,30	0,36	0,43
Jumlah	0,80	0,94	1,08	1,29
Rata-rata	0,266	0,32	0,36	0,43



Gambar 1. Spektrum serapan metil paraben konsentrasi 3,5 ppm dalam losio pada panjang gelombang maksimum 258 nm.

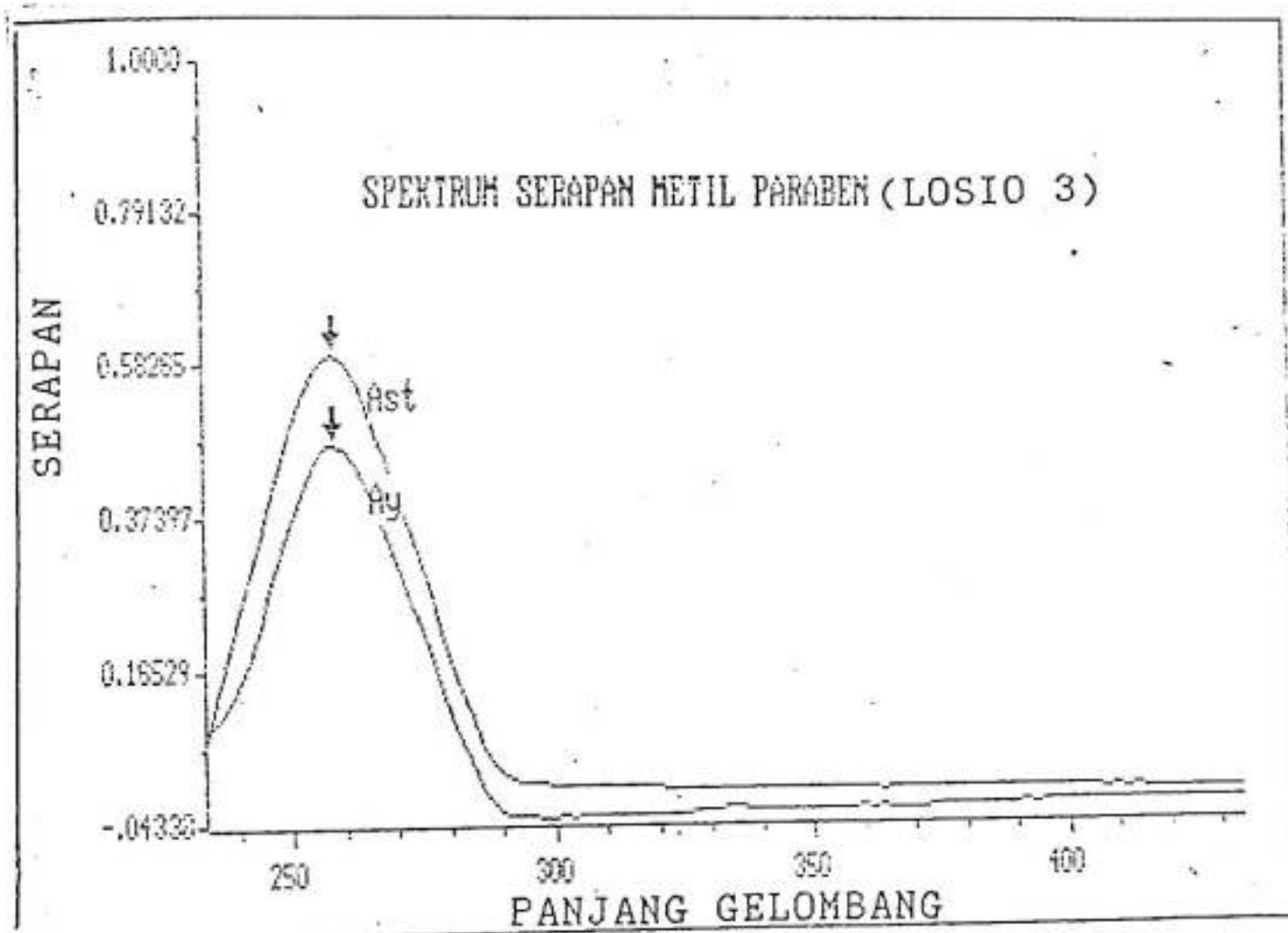
Keterangan : Ast = Spektrum serapan larutan baku metil metil paraben
 Ay = Spektrum serapan metil paraben yang tidak berinteraksi



Gambar 2. Spektrum serapan metil paraben konsentrasi 4 ppm dalam losio pada panjang gelombang maksimum 258 nm.

Keterangan: Ast = Spektrum serapan larutan baku metil paraben.

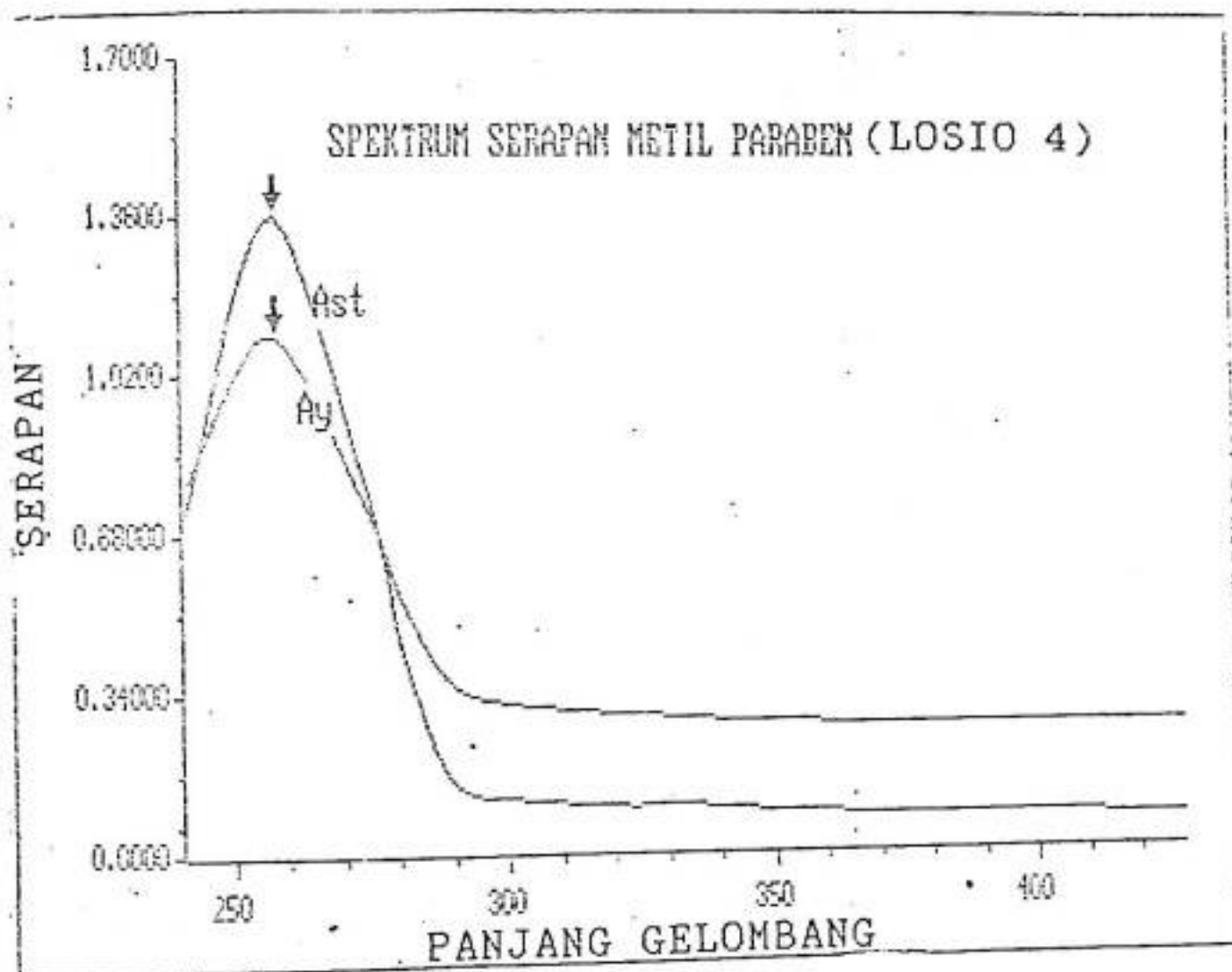
Ay = Spektrum serapan metil paraben yang tidak berinteraksi.



Gambar 3. Spektrum serapan metil paraben konsentrasi 4,5 ppm dalam losio pada panjang gelombang maksimum 258 nm.

Keterangan : Ast = Spektrum serapan larutan baku metil paraben.

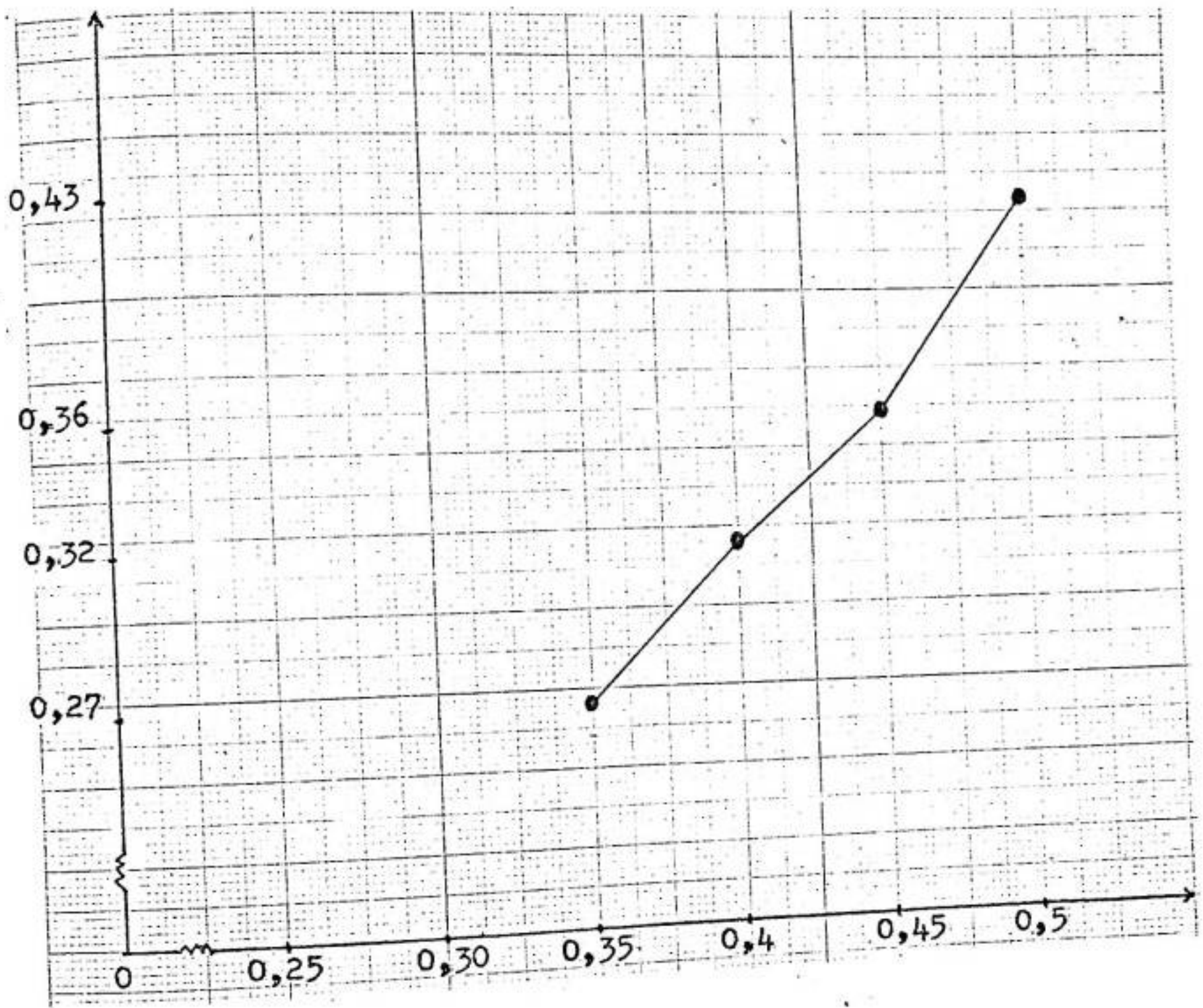
Ay = Spektrum serapan metil paraben yang tidak berinteraksi.



Gambar 4. Spektrum serapan metil paraben konsentrasi 5 ppm dalam losio pada panjang gelombang maksimum 258 nm.

Keterangan : Ast = Spektrum serapan larutan baku metil paraben.
 Ay = Spektrum serapan metil paraben yang tidak berinteraksi.

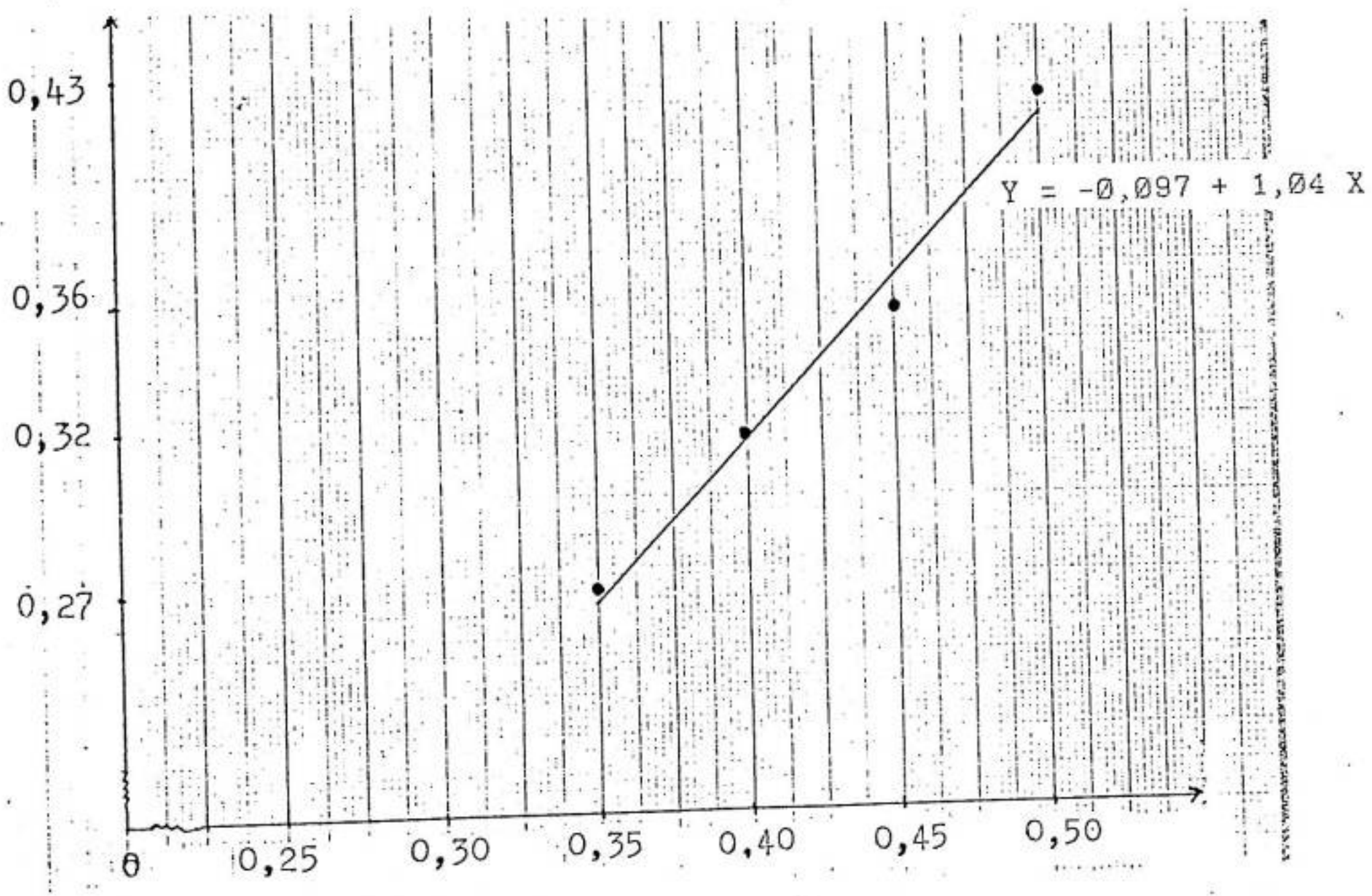
Konsentrasi Metil Paraben yang Tidak Berinteraksi (%)



Konsentrasi Metil Paraben Dalam Losio (%)

Gambar 5. Grafik hubungan antara konsentrasi metil paraben dalam losio (%) dengan konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi (%)

Konsentrasi Metil Paraben yang Tidak Berinteraksi (%)



Konsentrasi Metil Paraben Dalam Losio (%)

Gambar 6. Grafik hubungan antara konsentrasi metil paraben dalam losio (%) dengan konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi (%)

LAMPIRAN A

CONTOH PERHITUNGAN KONSENTRASI METIL PARABEN YANG TIDAK BERINTERAKSI DENGAN POLISORBAT 80 DALAM SEDIAAN LOSIO SECARA SPEKTROFOTOMETRI

Misalkan untuk konsentrasi metil paraben 0,35 % b/b :

$$C_x = \frac{A_x}{A_{st}} \times C_{st}$$

Dimana C_x = Konsentrasi zat x
 A_x = Serapan zat x
 A_{st} = Serapan zat baku
 C_{st} = Konsentrasi zat baku

- Konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi pada panjang gelombang maksimum 258 nm.

$$A_y = 0,3696$$

$$A_{st} = 0,5016$$

$$C_{st} = 3,5 \text{ ppm}$$

$$C_y = \text{konsentrasi metil paraben yang tidak berinteraksi}$$

$$C_y = \frac{0,3696}{0,5016} \times 3,5$$

$$= 2,5789 \text{ ppm}$$

$$= 0,00025789 \text{ g/100 ml}$$

$$= 0,00025789 \% \times 1000$$

$$= 0,25789 \% \approx 0,26 \%$$

LAMPIRAN B

ANALISIS STATISTIK KONSENTRASI METIL PARABEN YANG TIDAK BERINTERAKSI (%) MENGGUNAKAN UJI HIPOTESA

Konsentrasi Metil paraben dalam sediaan losio % (b/b)	Ulangan			Jumlah
	I	II	III	
0,35	0,26	0,27	0,27	0,80
0,40	0,33	0,31	0,30	0,94
0,45	0,36	0,36	0,36	1,08
0,50	0,43	0,43	0,43	1,29
				4,11

$$\bar{X} = 0,3425$$

$$SD = 0,0634$$

$$T_h = \frac{\bar{x} - 0}{S/\sqrt{12}} = \frac{0,3425}{0,0634/\sqrt{12}} = 18,71$$

$$T_{\text{tab}} (1\%, 11) = 2,718$$

$T_h > T_{\text{tabel}}$ berarti sangat nyata

$\mu > 0$, H_1 diterima

LAMPIRAN C

CONTOH PERHITUNGAN PERSAMAAN GARIS REGRESI KONSENTRASI METIL PARABEN YANG TIDAK BERINTERAKSI DENGAN POLISORBAT 80 DALAM LOSIO SECARA SPEKTROFOTOMETER

X	X ²	Y	Y ²	XY
0,35	0,1225	0,27	0,0729	0,0945
0,40	0,1600	0,32	0,1024	0,1280
0,45	0,2025	0,36	0,1296	0,1620
0,50	0,2500	0,43	0,1849	0,2150

$$\sum X = 1,7 \quad ; \quad \sum X^2 = 0,7350 \quad ; \quad \sum Y = 1,38 \quad ; \quad \sum Y^2 = 0,4898 \quad ; \quad \sum XY = 0,5995$$

Persamaan garis regresi $Y = a + bx$
 $Y =$ serapan
 $X =$ konsentrasi

Untuk menghitung harga a dan b, dapat dipakai rumus :

$$a = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Dari rumus diatas, diperoleh harga :

$$a = -0,097$$

$$b = 1,04$$

$$r = 0,129$$

Maka persamaan $Y = -0,097 + 1,04 X$