



Forum Guru Besar  
Institut Teknologi Bandung



Forum Guru Besar  
Institut Teknologi Bandung

Orasi Ilmiah Guru Besar  
Institut Teknologi Bandung

**Profesor Jessie Sofia Pamudji**

**PERAN FARMASI FISIKA DAN BIOFARMASI  
DALAM PEMBUATAN SEDIAAN FARMASI  
YANG AMAN DAN BERKHASIAT**

22 Desember 2017  
Aula Barat Institut Teknologi Bandung

**Orasi Ilmiah Guru Besar  
Institut Teknologi Bandung**  
22 Desember 2017

**Profesor Jessie Sofia Pamudji**

**PERAN FARMASI FISIKA DAN BIOFARMASI  
DALAM PEMBUATAN SEDIAAN FARMASI  
YANG AMAN DAN BERKHASIAT**



Forum Guru Besar  
Institut Teknologi Bandung

Hak cipta ada pada penulis

Judul: PERAN FARMASI FISIKA DAN BIOFARMASI DALAM PEMBUATAN SEDIAAN FARMASI YANG AMAN DAN BERKHASIAT  
Disampaikan pada sidang terbuka Forum Guru Besar ITB, tanggal 22 Desember 2017.

**Hak Cipta dilindungi undang-undang.**

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis.

**UNDANG-UNDANG NOMOR 19 TAHUN 2002 TENTANG HAK CIPTA**

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Hak Cipta ada pada penulis  
Data katalog dalam terbitan

Jessie Sofia Pamudji  
PERAN FARMASI FISIKA DAN BIOFARMASI DALAM PEMBUATAN SEDIAAN FARMASI YANG AMAN DAN BERKHASIAT  
Disunting oleh Jessie Sofia Pamudji

Bandung: Forum Guru Besar ITB, 2017  
vi+46 h., 17,5 x 25 cm  
ISBN 978-602-6624-09-3  
1. Farmasi 1. Jessie Sofia Pamudji

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat dan hidayahNya sehingga saya dapat menyelesaikan naskah orasi ilmiah ini dan dapat menyampaikannya dihadapan hadirin pada hari ini.

Penghargaan yang tinggi dan terima kasih yang sebesar-besarnya saya haturkan kepada pimpinan dan anggota Forum Guru Besar Institut Teknologi Bandung, atas perkenannya memberi saya kesempatan untuk menyampaikan orasi ilmiah ini pada Sidang Terbuka Forum Guru Besar. Adapun judul naskah yang akan saya sampaikan adalah:

**Peran Farmasi Fisika dan Biofarmasi Dalam Pembuatan Sediaan Farmasi yang Aman dan Berkhasiat**

Pada orasi ilmiah ini penulis akan mulai dengan pemaparan mengenai Farmasi Fisika dan Biofarmasi, faktor-faktor penting harus diperhatikan dalam pembuatan suatu sediaan farmasi serta usaha-usaha yang telah dilakukan agar dihasilkan suatu sediaan yang mempunyai keamanan dan efikasi yang baik.

Semoga tulisan ini dapat memberikan wawasan, dan inspirasi yang bermanfaat bagi para pembaca.

Bandung, 22 Desember 2017

**Prof. Jessie Sofia Pamudji**

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
1. PENDAHULUAN .....	1
2. KELARUTAN DAN LAJU DISOLUSI .....	3
2.1 Pembentukan Kompleks dengan Siklodekstrin .....	6
2.2 Pembentukan Dispersi Padat .....	9
2.3 Pembuatan Serat Nano .....	11
2.4 Pembuatan Mesopori Silika .....	11
3. STABILITAS OBAT .....	12
3.1 Usaha Peningkatan Stabilitas dengan Pembentukan Mikro-emulsi atau Nano Lipid Partikel .....	13
3.2 Usaha Peningkatan Stabilitas Obat dalam Saluran Cerna .....	16
3.3 Interaksi Antara Senyawa Aktif dalam Sediaan .....	17
4. PENETRASI OBAT MELALUI KULIT .....	18
4.1 Usaha Peningkatan Penetrasi Melalui Pembentukan Mikro emulsi dan Nanoemulsi .....	19
4.2 Usaha Peningkatan Penetrasi Obat dengan Iontoforesis .....	21
5. KETERSEDIAAN HAYATI .....	22
6. PENUTUP .....	26
7. UCAPAN TERIMAKASIH .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	30
CURRICULUM VITAE .....	35

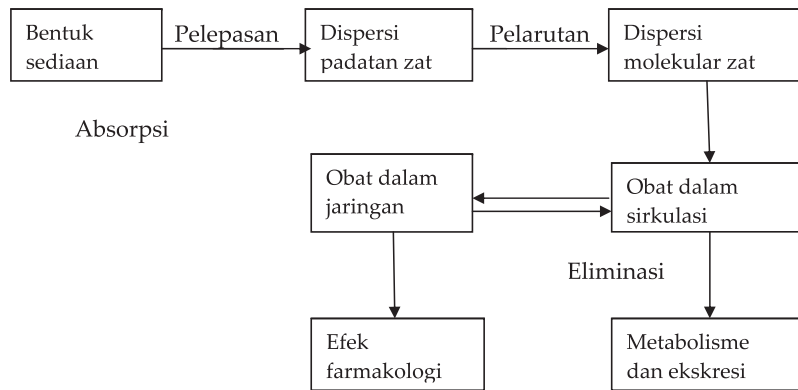
# **PERAN FARMASI FISIKA DAN BIOFARMASI DALAM PEMBUATAN SEDIAAN FARMASI YANG AMAN DAN BERKHASIAT**

## **1. PENDAHULUAN**

Tahapan perjalanan suatu obat di dalam tubuh setelah diberikan melalui suatu rute pemberian tertentu adalah melalui proses pelepasan dari bentuk sediaannya, pelarutan, absorpsi, distribusi ke dalam jaringan/organ, metabolisme dan kemudian diekskresikan ke luar tubuh seperti dapat dilihat pada Gambar 1. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi tiap tahapan proses biofarmasetik tersebut. Setiap bentuk sediaan akan mengalami tahapan yang berbeda. Proses yang paling komplet dialami oleh sediaan tablet. Pelepasan zat aktif dari tablet konvensional akan tergantung dari kekerasan, porositas dan sifat permukaan tablet yang akan memfasilitasi masuknya air ke dalam tablet dan menyebabkan pengembangan desintegrator sehingga tablet bisa pecah. Sedangkan proses pelarutan zat aktif dipengaruhi oleh sifat-sifat fisika-kimia suatu zat aktif dan pH cairan saluran cerna. Kemampuan suatu zat aktif farmasi untuk dapat diabsorpsi dipengaruhi oleh difusifitas, koefisien partisi lemak air dan tebal membran atau lebih dikenal dengan istilah permeabilitas.

Farmasi fisika adalah bidang ilmu yang mempelajari aplikasi dari sifat-sifat fisiko-kimia suatu zat aktif dalam pembuatan suatu sediaan

farmasi agar dihasilkan suatu bentuk sediaan yang baik dan memenuhi persyaratan (Sinko, 2006). Suatu zat aktif farmasi harus mempunyai kelarutan dan laju disolusi yang baik, karena umumnya suatu zat baru dapat diabsorpsi dalam bentuk terlarut. Bila suatu obat dapat memenuhi persyaratan laju disolusi *in vitro* maka diharapkan obat tersebut juga akan dapat diabsorpsi dengan baik dalam tubuh.



**Gambar 1:** Skema hubungan dinamik antara obat, bentuk sediaan dan efek farmakologinya (Shargel, 2016)

Biofarmasi adalah bidang ilmu yang mempelajari hubungan antara karakteristik sifat-sifat fisiko-kimia suatu zat aktif, bentuk sediaan, dan rute pemberiannya terhadap jumlah dan kecepatan suatu obat untuk dapat diabsorpsi yang lebih dikenal dengan istilah ketersediaan hayati atau bioavailabilitas obat tersebut dalam tubuh (Shargel dan Yu, 2016). Ketersediaan hayati dipengaruhi oleh kelarutan dan laju disolusi obat dalam saluran cerna yang akan menentukan jumlah obat terlarut yang

tersedia untuk dapat diabsorpsi. Berbagai proses transport obat tersedia dalam tubuh, tetapi proses yang paling banyak terjadi adalah proses difusi pasif yang dipengaruhi oleh permeabilitas zat terhadap membran.

Kedua bidang ilmu tersebut merupakan bagian dari sains farmasi yang sangat penting untuk diperhatikan dalam pembuatan suatu sediaan farmasi agar diperoleh suatu sediaan yang aman dan berkhasiat. Bidang farmasi fisika dan biofarmasi yang banyak diteliti oleh penulis adalah mengenai kelarutan, laju disolusi, stabilitas, penetrasi obat dan bioavailabilitas.

## 2. KELARUTAN DAN LAJU DISOLUSI

Secara kuantitatif kelarutan didefinisikan sebagai konsentrasi suatu zat terlarut dalam larutan jenuhnya pada suhu dan tekanan tertentu. Sedangkan disolusi adalah suatu proses melarutnya zat padat dalam suatu pelarut persatuan waktu (Sinko, 2006). Kelarutan merupakan salah satu sifat fisiko-kimia senyawa obat yang penting yang dapat digunakan untuk meramalkan derajat absorpsi obat yang terjadi dalam saluran cerna dan ketersediaan hayatinya. Obat-obat yang mempunyai kelarutan rendah dalam air seringkali menunjukkan ketersediaan hayati yang rendah pula. Sedangkan kecepatan disolusi suatu zat yang sukar larut merupakan tahap penentu yang mengatur proses absorpsi obat di saluran cerna. Apabila jumlah obat yang diabsorpsi tidak dapat mencapai jendela terapeutiknya maka obat tidak akan mempunyai khasiat. Pada sisi lain, apabila jumlah yang diabsorpsi melampaui batas konsentrasi toksiknya

maka akan membahayakan nyawa pasien. Oleh karena itu pengujian terhadap kedua parameter ini dan usaha untuk meningkatkan laju disolusi sangat penting dilakukan dalam pembuatan suatu sediaan farmasi. Data kelarutan dan laju disolusi dapat digunakan untuk memprediksi ketersediaan hayati atau sebagai faktor pembeda formulasi yang berpengaruh pada ketersediaan hayati obat (Shargel dan Yu, 2016). Kecepatan disolusi diberikan oleh Noyes dan Whitney dalam persamaan sebagai berikut:

$$\frac{dC}{dt} = \frac{DA}{h}(C_s - C)$$

**Persamaan 1.** Persamaan Noyes dan Whitney;  $dC/dt$ = kecepatan disolusi,  $D$ = koefisien difusi,  $h$ = tebal lapisan difusi,  $A$ = luas permukaan,  $C_s$ = kelarutan obat dan  $C$  adalah konsentrasi obat dalam fasa ruahan pelarut. Dari persamaan tersebut dapat dilihat beberapa faktor yang dapat berpengaruh pada kecepatan disolusi suatu zat aktif(Shargel dan Yu, 2016).

Saat ini diketahui bahwa hampir 70% dari senyawa obat baru dan 40% dari senyawa obat yang telah beredar di pasaran merupakan senyawa yang sukar larut dalam air (Y. Kawabata,2011; Liu,2000). Banyak kandidat obat yang gagal dipasarkan karena memiliki kelarutan yang rendah, walaupun zat tersebut menunjukkan aktivitas farmakologi yang potensial. Obat yang mempunyai kelarutan yang rendah seringkali diberikan dalam dosis yang jauh lebih besar dari yang dibutuhkan untuk mencapai kadar dalam darah sesuai dengan yang diinginkan (Reddy S.M., 2011). Hal ini tentu saja menjadi masalah bagi industri farmasi yang akan memproduksi sediaan obat tersebut. Adakalanya suatu bahan aktif bisa

memiliki kelarutan dan kecepatan disolusi yang berbeda-beda. Oleh karena itu suatu obat yang dibuat dalam bentuk sediaan yang sama misalnya tablet yang diproduksi oleh industri yang berbeda bisa memiliki karakteristik dan efikasi yang berbeda pula. Perbedaan ini bukan hanya disebabkan oleh karena bahan baku yang digunakan mempunyai karakteristik fisika yang berbeda misalnya polimorf dan ukuran partikelnya tetapi dapat juga disebabkan oleh formulasi dan teknik pembuatan yang berbeda.

Untuk menjamin agar obat yang beredar di pasaran mempunyai mutu, keamanan dan efikasi yang baik dan sesuai standar, pemerintah memberlakukan persyaratan yang harus dipenuhi oleh obat tersebut (BPOM, 2004). Pada saat registrasi industri farmasi harus memasukkan 4 jenis dokumen ke BPOM yang terdiri dari dokumen-dokumen administrasi, mutu, non klinik dan klinik. Pada dokumen mutu antara lain harus tercantum data-data karakteristik obat yang harus memenuhi persyaratan mutu menurut Farmakope, data mengenai hasil uji stabilitas obat dan hasil uji ekivalensi obat dengan produk inovatornya.

Uji disolusi merupakan salah satu parameter mutu yang harus dipenuhi oleh sediaan padat seperti tablet dan kapsul ataupun suspensi menurut Farmakope Indonesia Edisi V. Sediaan-sediaan tersebut harus memenuhi persyaratan disolusi yang tercantum dalam monografi masing-masing dengan jumlah zat aktif yang terlarut pada waktu tertentu sesuai dengan tabel penerimaan.

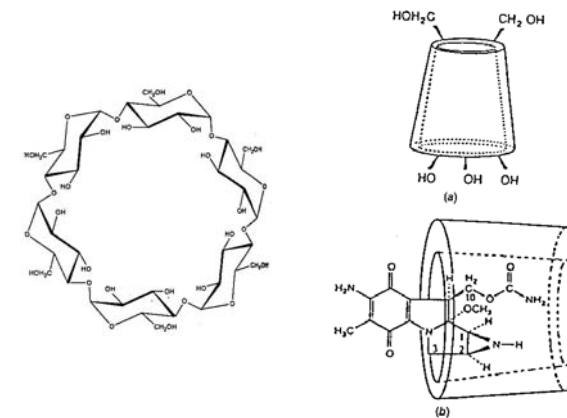
Profil uji disolusi terbanding suatu produk obat copy yang similar terhadap produk inovator juga merupakan persyaratan ekivalensi yang harus dipenuhi untuk pendaftaran obat ke BPOM bagi obat-obat yang mempunyai kelarutan tinggi dalam air. Sedangkan untuk zat-zat yang sukar larut dalam air wajib dilakukan uji bioekivalensi terhadap produk inovatornya (Pedoman Uji BE, 2004).

Berbagai upaya harus dilakukan oleh industri farmasi untuk meningkatkan kelarutan dan laju disolusi zat aktif agar diperoleh suatu sediaan farmasi yang memenuhi persyaratan uji disolusi, uji disolusi terbanding maupun uji bioekivalensi obat. Beberapa penelitian telah dilakukan oleh penulis dalam usaha untuk meningkatkan kelarutan dan laju disolusi zat yang sukar larut dalam air antara lain adalah pembentukan kompleks dengan siklodekstrin, pembentukan dispersi padat dengan berbagai karier, pembentukan serat nano, pembentukan mesopori silika dan lain-lain.

## 2.1 Pembentukan Kompleks dengan Siklodekstrin.

Siklodekstrin merupakan senyawa turunan gula yang mempunyai struktur berongga. Sifat bagian dalam rongga ini adalah hidrofobik sedangkan sifat bagian luar molekulnya bersifat hidrofilik sehingga dapat larut dalam air. Siklodekstrin dapat meningkatkan kelarutan zat aktif dengan cara menjerat molekul zat aktif yang sukar larut dalam rongga bagian dalamnya seperti dapat dilihat pada gambar 2. Beberapa zat aktif yang telah dicoba untuk ditingkatkan kelarutannya dengan cara

pembentukan kompleks dengan siklodekstrin antara lain adalah parasetamol, ketoprofen, fenofibrat dan carvedillol. Parasetamol adalah suatu zat analgetik-antipiretik yang paling banyak digunakan saat ini dalam bentuk sediaan sirup untuk anak-anak. Parasetamol merupakan suatu zat yang sukar larut dalam air sehingga dalam pembuatan sediaanannya seringkali ditambahkan pelarut campur alkohol sebanyak 10%.



Gambar 2: Struktur molekul siklodekstrin (Sinko J.P, 2006).

Hal ini menyebabkan sediaan tersebut kurang diminati oleh pasien yang beragama Islam karena berkaitan dengan kehalalan produk. Formulasi sediaan oral yang bebas alkohol adalah tantangan yang menarik untuk dikembangkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelarutan parasetamol dapat ditingkatkan menjadi 30 mg/mL dengan cara pembuatan kompleks dengan hidroksi propil  $\beta$ -siklodekstrin. Jumlah ini



cukup potensial untuk dikembangkan menjadi sediaan parasetamol bebas alkohol dengan dosis 125 mg/5 mL. Tentu saja dengan memperhatikan kelarutan eksipien lain yang mungkin digunakan dalam pembuatan sirup parasetamol tersebut.

Selain untuk pembuatan sediaan cair, peningkatan kelarutan dan laju disolusi juga perlu dilakukan untuk pembuatan sediaan padat seperti tablet. Fenofibrat, ketoprofen dan carvedilol merupakan zat yang termasuk ke dalam kelas II pada sistem klasifikasi biofarmasetik yang mempunyai karakteristik kelarutan rendah dan permeabilitas yang tinggi yang banyak dipasarkan dalam bentuk sediaan tablet atau kapsul. Ketersediaan hayati obat yang termasuk ke dalam kelas ini ditentukan oleh kelarutan dan laju disolusi obat dalam saluran cerna. Obat-obat tersebut termasuk ke dalam daftar obat yang wajib diuji ketersediaan hayati komparatifnya (bioekivalen) yang dikeluarkan oleh peraturan KaBadan POM RI no. HK.03.1.23.12.11.10217 tahun 2011. Adanya peraturan ini menyebabkan suatu industri farmasi harus melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan kelarutan dan laju disolusi obat pada tahap pengembangan sediaan agar produknya bisa memenuhi persyaratan bioekivalensi. Hal ini tidak mudah untuk dilakukan mengingat selain sifat fisiko-kimia zat aktif ketersediaan hayati juga dipengaruhi oleh formulasi dan teknik pembuatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembentukan kompleks dengan siklodekstrin dapat meningkatkan laju disolusi fenofibrat 2,5 kali lipat dibandingkan terhadap fenofibrat murni tanpa perlakuan (Akbari,

2013). Begitu pula dengan laju disolusi carvedilol yang dibuat kompleks dengan  $\beta$  siklodekstrin dengan cara ko-presipitasi dapat meningkat 3 kali lipat dibandingkan zat murninya (Jessie, 2014).

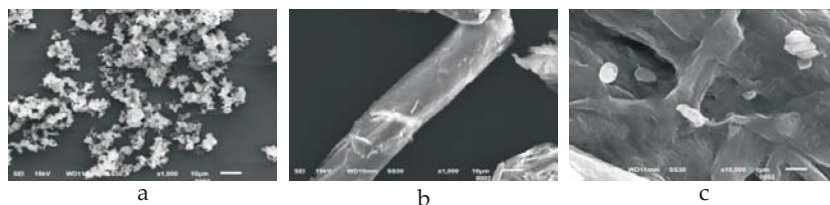
## 2.2 Pembentukan Dispersi Padat

Usaha peningkatan kelarutan dan laju disolusi lainnya yang pernah dilakukan adalah dengan pembentukan dispersi padat. Dispersi padat adalah sistem dispersi yang terdiri dari satu atau lebih bahan aktif ke dalam suatu pembawa atau matriks inert dalam kondisi padat, yang dibuat dengan cara peleburan, pelarutan, atau kombinasi dari peleburan dan pelarutan (Swarbrick dan Boylan, 1990). Pembawa yang biasanya digunakan dalam pembuatan dispersi padat adalah polimer hidrofilik yang mudah larut dalam air. Zat aktif akan terdispersi secara individual dalam bentuk partikel yang memiliki ukuran lebih kecil sehingga meningkatkan laju disolusi dan kelarutan zat tersebut dalam air.

Penelitian mengenai pembuatan dispersi padat ketoprofen dengan menggunakan polimer poli vinil alkohol (PVA) dan poli vinil pirolidon K25 (PVP K25) dengan teknik pelarutan menunjukkan peningkatan kelarutan tertinggi diberikan oleh dispersi padat ketoprofen dalam PVA terhidrolisis yaitu sebesar 1,7 kali diikuti oleh PVA sebesar 1,4 kali dan PVP K-25 sebesar 1,3 kali. Serbuk dispersi padat menunjukkan profil disolusi yang lebih baik dibanding campuran fisik dan ketoprofen murni. Laju disolusi yang paling tinggi ditunjukkan oleh dispersi padat dengan PVA terhidrolisis, diikuti dengan PVA dan campuran PVP K-25 dengan laktosa.

Penelitian serupa pernah dilakukan pada zat aktif alopurinol dengan pembawa PEG 6000 dan lovastatin dengan pembawa manitol dan isomaltosa. Hasil menunjukkan kenaikan laju disolusi yang cukup signifikan.

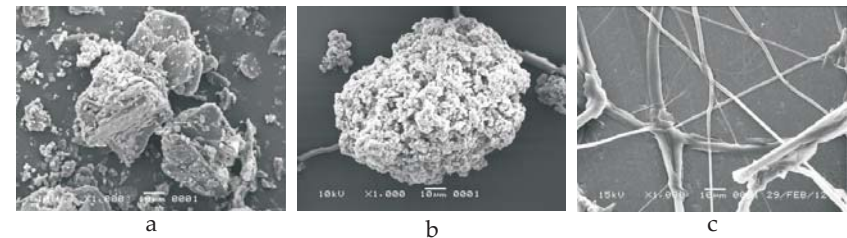
Selain menggunakan pembawa yang larut air, dispersi padat dapat dibuat dengan pembawa hidrofilik yang tidak larut air seperti Avicel PH 101 atau PH 102. Metode ini lebih aplikatif untuk digunakan di industri farmasi karena tidak memerlukan pelarut dalam jumlah yang besar. Zat aktif dilarutkan dalam pelarut yang sesuai dan dicampurkan dengan padatan pembawa kemudian pelarut diuapkan. Padatan zat aktif dalam ukuran partikel yang lebih kecil akan terdispersi pada permukaan pembawa. Karena sifat pembawa yang hidrofilik maka akan meningkat pembasahan zat aktif sehingga dapat meningkatkan laju disolusinya. Dispersi padat yang dibuat dengan cara ini dikenal dengan istilah dispersi padat permukaan. Peningkatan laju disolusi glikazid dengan pembawa Avicel PH 101 dan asam fenofibrat dengan Crosscarmelosa berhasil dilakukan dengan cara ini.



**Gambar 3:** SEM mikrofotograf: morfologi glikazid murni (a), Avicel PH 101 dengan perbesaran 1000x (b) dan dispersi padat permukaan glikazid pada Avicel PH 101 dengan perbesaran 10000x (c).

### 2.3 Pembuatan Serat Nano

Selain itu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkat laju disolusi adalah dengan cara pembentukan serat berukuran nano dengan metode *electrospinning*. Metode ini merupakan kombinasi antara metode dispersi padat dan nanoteknologi. Serat-serat berukuran nano yang dihasilkan dengan cara ini dapat meningkatkan laju disolusi ketoprofen yang terdispersi dalam PVA (Jessie, 2013).



**Gambar 4:** SEM mikrofotograf: morfologi ketoprofen murni (a), PVA murni (b) dan serat nano ketoprofen-PVA pada perbesaran 1000x (c).

### 2.4 Pembuatan Mesopori Silika

Teknik lain yang dapat dilakukan untuk meningkatkan laju disolusi suatu zat aktif adalah dengan menggunakan mesopori silika. Zat aktif akan terdispersi pada permukaan dan pori-pori kerangka silika sehingga meningkatkan pembasahan dan laju disolusi partikel. Laju disolusi albendazol yang diinkorporasikan ke dalam mesopori silika berbasis SBA 15 yaitu suatu mesopori yang dibuat dari surfaktan Pluronic 123 dan tetra etil ortho silikat dapat meningkat 4,4 kali lipat dibandingkan zat murninya (Dhilarari,2015)

### 3. STABILITAS OBAT

Stabilitas suatu zat aktif atau sediaan farmasi didefinisikan sebagai kemampuan suatu zat aktif untuk tetap berada pada batas spesifikasi yang telah ditentukan untuk menjamin produk obat yang dihasilkan mempunyai bermutu, aman dan berkhasiat. Penelitian tentang stabilitas bahan baku obat merupakan hal yang sangat penting untuk dilakukan. Dari data stabilitas tersebut dapat digunakan untuk menentukan bentuk sediaan yang akan dibuat, formulasi sediaan, teknik pembuatan sediaan, cara penyimpanan, jenis kemasan dan waktu kadaluarsa bahan baku tersebut. Sedangkan penelitian tentang stabilitas sediaan perlu dilakukan untuk menentukan cara penyimpanan, interval test sediaan dan waktu kadaluarsa sediaan tersebut (Cartensen, 2000).

Suatu sediaan farmasi biasanya diproduksi dalam jumlah yang besar yang membutuhkan waktu yang lama untuk sampai ke tangan pasien yang membutuhkannya. Bila suatu zat aktif dalam sediaan tersebut tidak stabil maka dapat menyebabkan khasiat obat tersebut berkurang dan bahkan bisa membahayakan pasien yang menggunakannya bila hasil urai yang terjadi bersifat toksik. Uji stabilitas sediaan ini merupakan persyaratan yang harus dipenuhi oleh suatu sediaan pada saat pendaftaran untuk mendapatkan ijin edar dari Badan POM.

Penelitian tentang stabilitas suatu sediaan obat harus ditinjau dari segala aspek yang mungkin berubah selama proses penyimpanan. Beberapa perubahan yang mungkin terjadi selama penyimpanan menurut Cartensen antara lain adalah:

- Berkurang atau bertambahnya potensi/kadar zat aktif atau excipien
- Perubahan bioavailabilitas
- Sediaan menjadi tidak homogen
- Menurunnya status mikrobiologi sediaan
- Berkurangnya penerimaan pasien
- Terbentuknya hasil urai yang toksik
- Berkurangnya integritas kemasan dan kualitas label
- Modifikasi beberapa fungsional yang relevan

Dalam bidang stabilitas obat penulis lebih banyak meneliti tentang usaha meningkatkan stabilitas suatu zat aktif dalam sediaan farmasi.

#### 3.1 Usaha Peningkatan Stabilitas dengan Pembentukan Mikroemulsi atau Nano Lipid Partikel

Suatu zat yang mudah terhidrolisis dapat ditingkatkan stabilitasnya dengan cara membentuk mikro atau nano emulsi karena zat aktif akan terdistribusi dalam kedua fase air dan minyak sehingga jumlah yang berada dalam fase air menjadi berkurang dan stabilitas zat aktif dalam sediaan akan meningkat. Pembentukan nano lipid carrier dapat meningkatkan stabilitas terhadap reaksi hidrolisis dan oksidasi karena zat aktif berada pada fase padat minyak sehingga sulit diserang oleh molekul air maupun oksigen. Perbedaan antara kedua sistem tersebut terletak pada intinya. Nano emulsi mempunyai inti lipid cair sedangkan nano partikel mempunyai inti lipid padat. Kedua bentuk sediaan tersebut dapat

digunakan untuk sistem penghantaran obat baik yang bersifat hidrofilik maupun lipofilik. Jika lipid nanopartikel hendak digunakan sebagai karier, zat aktif harus dilarutkan atau didispersikan pada matriks lipid (Beck, dkk, 2011). *Solid lipid nanoparticle* (SLN) dan *nano structure lipid carrier* (NLC) merupakan 2 jenis nanopartikel lipid yang dapat berfungsi sebagai pembawa untuk meningkatkan penetrasi obat ke dalam kulit. NLC mempunyai inti yang terdiri dari campuran lipid padat dan lipid cair. Kedua jenis nanopartikel tersebut dapat meningkatkan stabilitas zat aktif yang mudah terhidrolisis maupun teroksidasi karena zat aktif berada dalam fase lipid.

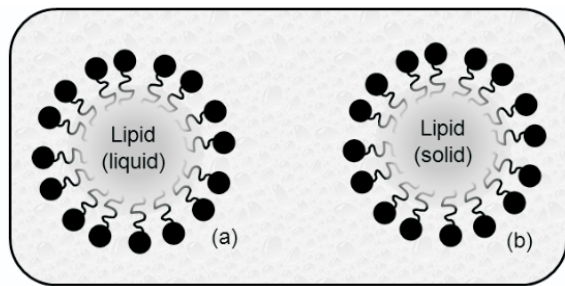


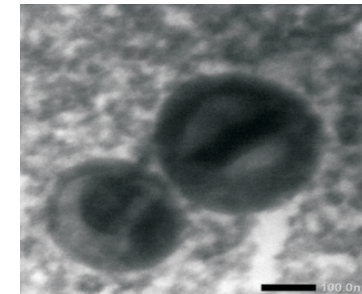
Fig. 5.4 Schematic representation of (a) nanoemulsions (lipid monolayer enclosing a liquid lipid core) and (b) lipid nanoparticles (lipid monolayer enclosing a solid lipid core).

Gambar 5: Perbandingan Inti Lipid Nanoemulsi (a) dan Lipid Nanopartikel (b) (Beck, 2011).

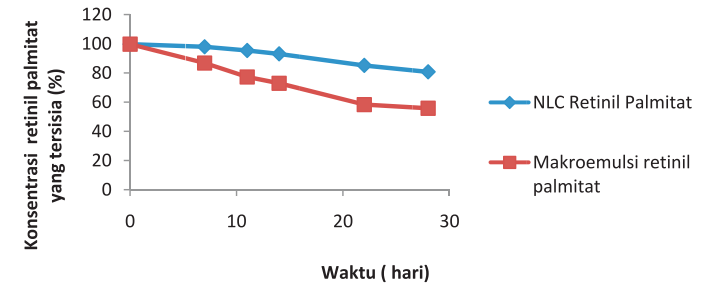
Pembuatan mikroemulsi air dalam minyak dapat meningkatkan stabilitas vitamin C dan DHA dalam sediaan sirup. Walaupun demikian masih diperlukan pengembangan formula lebih lanjut agar diperoleh

suatu sediaan yang dapat diproduksi dalam jumlah besar, stabil dan mempunyai rasa yang enak (Trawoco, 2010).

Stabilitas retinil palmitat dapat ditingkatkan bila dibuat dalam bentuk (NLC) dibandingkan dengan dalam bentuk makroemulsi (Jessie, 2016).



Gambar 6: TEM mikrofotograf: Morfologi NLC retinil palmitat perbesaran 40.000X.



Gambar 7: Konsentrasi retinil palmitat yang tersisa setelah penyimpanan selama 30 hari pada suhu kamar.

Morfologi NLC yang terbentuk dan stabilitas retinil palmitat dalam NLC dibandingkan dengan dalam sediaan makroemulsi dapat dilihat pada gambar 6 dan 7.

### 3.2 Usaha Peningkatan Stabilitas obat Dalam Saluran Cerna

Beberapa obat tidak stabil terhadap suasana asam lambung dan enzim saluran cerna. Bila obat tidak stabil dalam saluran cerna tentu perlu strategi khusus untuk membuat sediaannya agar diperoleh suatu obat yang stabil dan mempunyai ketersediaan hayati yang baik. Obat yang tidak tahan terhadap suasana asam lambung dapat dibuat dalam bentuk salut enterik dengan menggunakan suatu bahan penyalut yang tahan terhadap suasana asam lambung tetapi bisa larut dalam cairan usus.

Peningkatan stabilitas papain dapat dilakukan dengan cara pembuatan mikroenkapsulasi menggunakan natrium alginat dan chitosan. Pembentukan polielektrolit mikrokapsul alginat oleh kitosan dapat mengendalikan pelepasan papain pada tempat yang tidak diinginkan (lambung) sehingga mikrokapsul papain dengan alginat dan alginat-kitosan dapat digunakan untuk pengembangan sediaan oral papain yang stabil yang sesuai untuk tujuan sistemik (Arisanti C.I.S., 2010).

Adakalanya ketidakstabilan suatu obat di saluran cerna dapat juga disebabkan karena terjadinya interaksi dengan obat lain yang diberikan secara bersamaan. Interaksi yang terjadi antara rifampisin dengan INH yang diberikan bersamaan dapat menyebabkan rifampisin terurai dalam lambung sehingga mengurangi ketersediaan hayati rifampisin sekitar 30%. Penelitian tentang waktu yang paling tepat untuk pemberian kedua obat tersebut agar diperoleh ketersediaan hayati yang baik dapat dilakukan dengan meneliti ketersediaan hayati kombinasi kedua obat ini yang diberikan secara bersamaan dalam bentuk kombinasi maupun

dalam bentuk tunggal dengan jarak waktu pemberian tertentu. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa selang waktu yang terbaik untuk pemberian rifampisin dan INH adalah 3 jam (Jessie,2007).

Penguraian yang terjadi di dalam tubuh tidak selamanya merugikan, ada juga yang diharapkan segera terjadi, misalnya penguraian senyawa ester nitrat organik seperti pentaeritrit tetranitrat (PETN) dan isosorbid dinitrat (ISDN). Senyawa ini bekerja sebagai vasodilator dan digunakan pada penanganan penyakit kardiovaskular seperti angina pektoris. Di dalam tubuh, senyawa ini mengalami metabolisme dan teraktivasi menjadi radikal nitrat oksida (NO) yang berfungsi sebagai vasodilator. Penelitian tentang kinetika reaksi penguraian PETN dan ISDN dengan adanya senyawa thiol yaitu N-asetil-sistein (NAC) dan asam tiosalisilat (TSA) menunjukkan bahwa konsentrasi PETN menurun drastis sampai 85% dengan adanya NAC maupun TSA sedangkan konsentrasi ISDN menurun sebanyak 20%. Oleh karena itu dapat diambil kesimpulan bahwa untuk meningkatkan aktivitas PETN maupun ISDN sebagai vasodilator dapat dikombinasikan dengan senyawa thiol (Suwitomo, 2012).

### 3.3 Interaksi Antara Senyawa Aktif dalam Sediaan

Interaksi yang menimbulkan ketidakstabilan dapat juga terjadi pada sediaan yang mengandung campuran zat aktif. Salah satunya dapat diamati pada kombinasi zat artesunat dan amodiakuin, suatu obat anti malaria. Kedua obat ini umumnya diberikan secara terpisah dalam bentuk

co-blistered bukan dalam bentuk tablet kombinasi tetap, sehingga dapat mengurangi kepatuhan pasien yang menggunakan obat tersebut. Penelitian tentang interaksi fisiko-kimia yang terjadi pada sistem biner artesunat dan amodiakuin menunjukkan bahwa stabilitas artesunat dalam campuran tersebut dipengaruhi oleh lembab, suhu, dan pelarut yang digunakan dalam proses rekristalisasi. Artesunat dalam lingkungan lembab bisa dengan cepat terurai menjadi dihidroartemisinin dan selanjutnya akan menjadi 2-deoksiartemisinin yang tidak aktif. Sedangkan amodiakuin cukup stabil. Pada pemanasan pada suhu 150°C, amodiakuin. 2H<sub>2</sub>O berubah menjadi bentuk anhidratnya (Haposan, 2015).

#### 4. PENETRASI OBAT MELALUI KULIT

Kulit terdiri dari tiga lapisan yaitu epidermis, dermis dan hipodermis (subkutan). Epidermis adalah lapisan terluar yang tersusun dari sel epitel. Kemudian di bawah lapisan epidermis terdapat lapisan dermis yang merupakan jaringan penghubung dan lapisan hipodermis yang terletak paling bawah. Epidermis melekat erat pada dermis karena epidermis memperoleh zat-zat makanan dan cairan antar sel dari plasma yang merembes melalui dinding-dinding kapiler dermis. Epidermis sendiri terdiri dari lima lapisan yaitu: stratum corneum, stratum lucidum, stratum granulosum, stratum spinosum dan stratum germinativum. Stratum korneum atau lapisan tanduk adalah lapisan terluar dari kulit. Lapisan ini terdiri atas 15-30 lapisan sel yang terkeratinisasi yang sangat menentukan terjadinya penetrasi percutan (Martini, 2012).

Obat dapat berpenetrasi ke dalam kulit melalui berbagai rute yaitu transeuler (menembus stratum korneum) dan melalui celah antar sel dari epidermis (paraseluler). Rute lain adalah melalui dinding folikel rambut dan kelenjar keringat atau kelenjar lemak yang lebih dikenal sebagai rute *transappandageal*. Rute yang paling dominan untuk penetrasi obat melalui kulit adalah transeuler dan paraseluler dibandingkan dengan *transappandageal*. Stratum korneum merupakan suatu lapisan epidermis yang paling luar yang sifatnya lipofilik sehingga sangat sukar untuk ditembus oleh zat yang sifatnya hidrofilik. Lapisan ini berfungsi untuk melindungi tubuh dari masuknya benda-benda asing ke dalam tubuh. Penetrasi obat ke dalam kulit dapat ditingkatkan dengan berbagai cara misalnya memodifikasi zat aktif dan formulasi atau memodifikasi stratum korneumnya.

#### 4.1 Usaha Peningkatan Penetrasi Melalui Pembentukan Mikro Emulsi dan Nanoemulsi

Pembuatan sediaan dalam bentuk mikro emulsi atau nanoemulsi dapat meningkatkan penetrasi sediaan melalui kulit. Salah satu contoh sediaan yang pernah dibuat adalah sediaan yang mengandung resveratrol, suatu zat antioksidan yang terdapat dalam ekstrak buah anggur. Penggunaan resveratrol secara topikal dapat ditujukan untuk menghambat proses oksidasi yang disebabkan oleh sinar UVA dan UVB serta menghambat proses proliferasi selular yang abnormal.<sup>1</sup> Resveratrol

---

(<http://www.plosone.org/article/>) diakses tanggal 16 Januari 2014

juga mampu membentuk molekul kompleks dengan ion logam tertentu yang dapat menonaktifkan agen oksidatif sehingga tidak dapat menghasilkan radikal bebas. Aktivitas ini bila dikombinasikan dengan kemampuannya sebagai antioksidan, menjadikan resveratrol sangat efektif dalam melawan radikal bebas yang menyebabkan penuaan kulit.

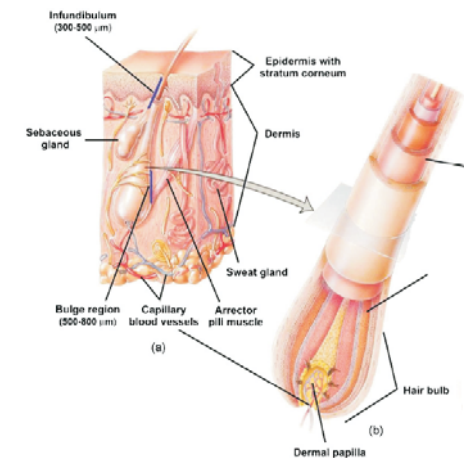
Pembuatan mikroemulsi minyak dalam air yang mengandung resveratrol terbukti dapat meningkatkan efektivitasnya sebagai sediaan anti kerut. Pengujian yang dilakukan pada kulit punggung tangan 6 orang subjek dapat mengurangi kerut yang ada secara signifikan setelah penggunaan selama 28 hari (Jessie, 2014).

Pembuatan nanoemulsi air dalam minyak yang mengandung ekstrak teh putih juga dapat meningkatkan efek penyembuhan luka pada kelinci secara signifikan dibandingkan dengan sediaan makroemulsinya (Khrairunnisa, 2016).

Peningkatan penetrasi melalui folikel rambut juga dapat dipengaruhi oleh ukuran globul emulsi. Menurut Wosicka dan Cal (2010), agar suatu zat penumbuh rambut dapat merangsang diferensiasi keratinosit maka sediaan tersebut harus dapat mencapai bagian pilosebaceous di dermal papila. Sedangkan Knorr, dkk (2009) menyatakan bahwa untuk dapat menembus sampai ke pilosebaceous maka globul harus berukuran nano.

Pembuatan nano emulsi yang mengandung aloe vera dan ekstrak etanol daun seledri dalam bentuk nano emulsi air dalam minyak dan minyak dalam air mampu meningkatkan pertumbuhan rambut dan juga kelebatan rambut pada tikus bila dibandingkan dengan sediaan larutan

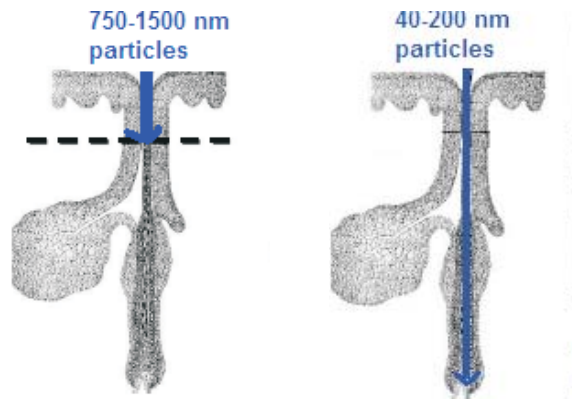
dalam air. Nanoemulsi air dalam minyak menunjukkan aktivitas pertumbuhan rambut yang lebih baik daripada nanoemulsi minyak dalam air. Kombinasi zat polar yang terdapat pada Aloe vera dengan zat semi polar yang terdapat pada daun seledri yang dibuat dalam bentuk nano emulsi mampu mencapai bagian pilosebaceous pada folikel rambut sehingga dapat mengoptimalkan pertumbuhan rambut (Pamudji, 2015).



Gambar 8: Bagian derma papila dari folikel rambut (Wosicka dan Cal, 2010)

#### 4.2 Usaha Peningkatan Penetrasi Obat dengan Metode Iontoforesis

Iontoforesis adalah suatu metode terapi fisik yang menggunakan stimulasi listrik dengan voltase rendah untuk menghantarkan obat transdermal menembus kulit. Iontoforesis akan menghantarkan molekul bermuatan menembus stratum korneum. Adanya medan listrik akan meningkatkan permeabilitas stratum korneum.



**Gambar 9:** Pengaruh ukuran partikel terhadap kemampuan suatu zat menembus folikel rambut (modifikasi dari Knorr et al, 2009)

Penelitian tentang pengaruh dari penambahan zat peningkat penetrasi dan aplikasi metoda iontoforesis terhadap difusi sediaan gel piroksikam secara in vitro pernah dilakukan. Penelitian ini dilakukan dengan metode *flow through* selama 6 jam dengan kulit telinga babi sebagai membran. Hasil menunjukkan bahwa ada efek sinergis pada peningkatan jumlah piroksikam yang berdifusi yang dihasilkan dari pengaruh penggunaan peningkat penetrasi etanol dan eti asetat serta metode iontoforesis (Nasrul, 2010).

## 5. KETERSEDIAAN HAYATI

Kemanjuran obat secara klinik sukar untuk ditentukan secara kuantitatif karena variasi respon yang diberikan oleh pasien sangat besar sehingga diperlukan jumlah pasien yang sangat banyak dan biaya yang

sangat besar pula. Uji klinik biasanya dilakukan pada saat obat pertama kali diperkenalkan oleh industri obat inovator yang memegang paten obat ini selama 10-15 thn. Satu sampai dua tahun sebelum masa paten tersebut habis, biasanya industri-industri lokal sudah mulai berusaha untuk membuat obat *copynya* agar pada saat paten tersebut habis maka dialah yang menjadi industri lokal pertama yang dapat ijin edar. Dengan demikian dia akan dapat menguasai pasar obat tersebut.

Intensitas efek farmakologi dan toksik suatu obat berhubungan dengan konsentrasi obat di dalam reseptor yang terdapat dalam sel suatu jaringan. Pengukuran langsung kadar obat dalam reseptor tidak mungkin untuk dilakukan. Sel suatu jaringan pada umumnya kaya akan perfusi oleh aliran darah dan obat yang terdapat di reseptor berada dalam kesetimbangan dengan obat yang ada dalam darah maka kadar obat dalam darah dapat digunakan untuk memonitor efek terapi suatu obat. Uji ketersediaan hayati yang menggunakan data kadar obat utuh atau metabolitnya dalam darah (plasma atau serum) atau yang diekskresikan melalui urin apabila dirancang dengan baik dapat digunakan untuk menilai potensi suatu obat.

Salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh suatu industri farmasi yang akan mengajukan permohonan ijin edar adalah telah melakukan uji bioekivalensi terhadap produk inovatornya dan hasilnya bioekivalen. Persyaratan ini tidak berlaku untuk semua jenis obat tetapi untuk obat-obat tertentu saja yang termasuk ke dalam 2,3 atau 4 dalam sistem klasifikasi biofarmasetik (Tabel 1). Bioekivalensi suatu obat

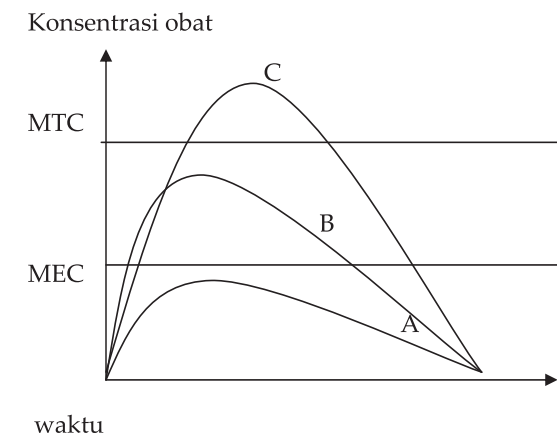


terhadap produk inovatornya dapat digunakan oleh Badan POM untuk menilai obat *copy* tersebut, apakah sudah mempunyai mutu, keamanan dan efikasi yang ekivalen dengan obat inovatornya. Uji bioekivalensi adalah suatu uji yang membandingkan ketersediaan hayati suatu obat *copy* dengan ketersediaan hayati obat inovatornya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan obat yang dibuat dalam bentuk sediaan, dosis, rute pemberian dan kondisi percobaan yang sama. (Shargel, 2016) Untuk keperluan uji ini digunakan subjek manusia yang sehat dalam jumlah yang relatif sedikit sehingga biaya uji dapat lebih murah.

**Tabel 1: Sistem klasifikasi biofarmasetik**

Kelas	Kelarutan	Permeabilitas	Korelasi <i>in vitro</i> dan <i>in vivo</i> yang dapat diperoleh
1	Tinggi	Tinggi	Ada korelasi antara uji <i>in vitro-in vivo</i> karena kecepatan disolusi lebih kecil dari kecepatan pengosongan lambung.
2	Rendah	Tinggi	Ada korelasi <i>in vitro-in vivo</i> untuk obat yang mempunyai kecepatan disolusi <i>in vitro</i> sama dengan <i>in vivo</i> .
3	Tinggi	Rendah	Kecepatan absorpsi merupakan tahap penentu, sehingga kemungkinan adanya korelasi antara uji <i>in vitro</i> dan <i>in vivo</i> rendah atau tidak ada.
4	Rendah	Rendah	Korelasi <i>in vitro-in vivo</i> rendah atau tidak ada.

Ketersediaan hayati (bioavailabilitas) adalah suatu istilah yang menyatakan jumlah/proporsi (extent) obat yang diabsorpsi dan kecepatan (rate) absorpsi itu terjadi dan tersedia di tempat kerjanya. Extent biasanya dinyatakan dalam notasi 'F' dan satuan persen. Dari data ketersediaan hayati suatu obat dapat diketahui bahwa konsentrasi obat yang mencapai sirkulasi sistemik akan menghasilkan suatu efek farmakologi yang diinginkan karena mencapai daerah jendela terapeutik (B) atau malah tidak memberikan efek (A) dan bahkan menghasilkan efek yang toksik (C) seperti terlihat pada gambar 10



**Gambar 10:** Perbedaan bioavailabilitas produk obat yang diberikan secara oral

Penelitian mengenai bioavailabilitas sangat penting dilakukan dalam pengembangan sediaan obat agar dihasilkan suatu obat yang aman dan berkhasiat. Uji bioekivalensi obat dengan produk inovatornya atau lebih dikenal dengan istilah uji BA-BE sangat dibutuhkan oleh industri farmasi

di Indonesia yang akan mendaftarkan produknya untuk memperoleh ijin edar. Daftar 80 jenis obat yang wajib dilakukan uji BE tercantum pada peraturan KaBadan POM RI no. HK.03.1.23.12.11.10217 tahun 2011. Jumlah ini akan segera bertambah menjadi 130 jenis obat dalam peraturan Ka Badan POM yang baru saja disosialisaikan. Sekolah Farmasi ITB telah mulai melakukan uji ini sejak tahun 2000 ketika pemerintah mencanangkan produksi obat generik berlogo. Permintaan uji BE ini lalu diikuti oleh beberapa industri swasta yang menginginkan produk obatnya mempunyai ketersediaan hayati yang sama baiknya dengan obat inovator. Pemerintah sendiri baru mensyaratkan adanya uji BE untuk produk obat tertentu pada tahun 2008. Pengujian yang dilakukan di sekolah Farmasi ITB berhenti pada tahun 2008 ketika ada persyaratan bahwa laboratorium uji BA-BE harus terakreditasi ISO 17025 dan juga terakreditasi oleh BPOM yang berkaitan dengan fasilitas laboratorium. Saat ini Sekolah Farmasi sudah mempunyai laboratorium baru yang tata letak ruangnya sudah disesuaikan dengan peraturan dari BPOM. Beberapa peralatan baru juga sudah ada dan sedang mempersiapkan dokumen untuk permohonan akreditasi.

## 6. PENUTUP

Dari uraian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa Farmasi Fisika dan Biofarmasi mempunyai peran yang sangat penting dalam pembuatan suatu sediaan farmasi agar dihasilkan suatu sediaan farmasi yang aman dan berkhasiat. Ilmu Farmasi Fisika berperan dalam mengintegrasikan

pengetahuan dasar farmasi dan membantu seorang farmasis dalam usahanya memprediksi hubungan antara kelarutan, kecepatan disolusi, stabilitas, ketercampuran bahan dengan aktifitas biologi suatu produk obat. Sedangkan ilmu biofarmasi memberikan gambaran mengenai bagaimana suatu obat dalam bentuk sediaan yang diberikan melalui rute tertentu bisa mencapai sirkulasi darah dan mencapai reseptor dalam konsentrasi tertentu dan memberikan efek farmakologi.

Banyaknya obat paten yang masa patennya telah atau akan berakhir menjadi incaran produsen lokal untuk memproduksi obat copynya. Bukan merupakan persoalan yang mudah untuk menemukan bahan baku formula dan teknik pembuatan yang dapat menghasilkan sediaan dengan karakteristik yang sama dan mempunyai ketersediaan yang ekuivalen dengan produk inovatornya. Konsep-konsep farmasi fisika dan biofarmasi akan terus berkontribusi di masa kini maupun di masa depan dalam membantu mencari solusi bagi industri farmasi menyeleksi bahan baku, menyusun formula sediaan maupun menentukan teknik pembuatan yang akan menghasilkan suatu sediaan yang berkhasiat dan aman untuk digunakan.

Hasil-hasil penelitian yang saya lakukan di bidang farmasi fisika dan biofarmasi bersama mahasiswa bimbingan dan rekan dosen lainnya banyak yang sudah dipublikasi dalam jurnal nasional maupun internasional atau didesiminasikan dalam seminar-seminar nasional maupun internasional. Banyak pula yang belum sempat di publikasikan. Di bidang pengajaran, saya sudah mengajar mata kuliah Farmasi Fisika

sejak saya mulai menjadi dosen di sekolah Farmasi ITB tahun 1978 bersama dengan Prof. Dr. Fauzi Sjuib sampai sekarang. Sedangkan mata kuliah biofarmasi mulai saya pegang pada tahun 2005. Tentu saja saya akan terus konsisten berkarya dalam bidang yang selama ini saya tekuni. Saya berharap semoga semua karya yang saya lakukan dapat bermanfaat bagi tersedianya obat yang bermutu, aman dan berkhasiat yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat dan juga bagi pengembangan ilmu Farmasi pada umumnya.

## 7. UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama saya memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala Rahmat dan karuniaNya yang telah dilimpahkan hingga saat ini kepada saya dan keluarga. Pada hari yang berbahagia ini, perkenankanlah saya menyampaikan kepada yang terhormat Rektor dan Pimpinan ITB, Pimpinan dan seluruh Anggota Forum Guru Besar ITB, atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk menyampaikan orasi ilmiah di hadapan para hadirin sekalian pada forum yang terhormat ini.

Pada kesempatan yang berbahagia ini saya ingin mempersembahkan orasi ilmiah ini dengan penuh rasa hormat dan rasa terima kasih kepada kedua orang tua saya Bapak Ibnoe Abas (alm) dan Ibunda Noerlela (almh) yang telah membesarkan dan mendidik saya dengan penuh kasih sayang, dan juga kepada almarhum suami Boy Wahyu Pamudji beserta anak-anak, menantu dan cucu-cucu atas segala kesabaran, pengertian dan dukungan selama saya meniti karier di Sekolah Farmasi ITB sampai memperoleh

gelar guru besar ini. Tak lupa saya sampaikan juga terimakasih kepada Bapak mertua Romli (alm.) dan ibu mertua Kartini (almh.), dan kepada kakak-kakak dan adik-adik, serta kakak-kakak ipar dan juga keponakan-keponakan saya yang telah membantu dengan doa dan dukungan moril.

Rasa terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya juga saya sampaikan kepada Prof. Dr. Fauzi Sjuib atas segala bimbingan, nasehat, dorongan semangat dan dukungan yang diberikan kepada saya dalam meniti karier akademik saya. Terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga untuk Prof. Dr. Goeswin Agoes dan Prof. Dr. Charles Siregar (alm) yang juga telah banyak memberikan nasehat, bimbingan serta dukungan kepada saya selama ini. Terimakasih yang sebesar-besarnya juga saya sampaikan kepada semua pihak yang telah mendukung dan memberikan rekomendasi dalam proses kenaikan jabatan fungsional Guru Besar yaitu Prof. Dr. Yeyet Cahyati S., Prof. Dr. Sundani Nurono, Prof. Dr. Sukmadjaya, Prof. Dr. Komar Ruslan, Prof. Dr. Elin Julinah, Prof. Dr. Slamet Ibrahim, Prof. Dr. Asep Gana Suganda, Prof. Dr. Andreanus Sumardji, Prof. Dr. Tutus Gusdinar, Prof. Dr. Daryono Hadi Tjahjono, Prof. Dr. Sukrasno, Prof. Dr. Irda Fidriani, Prof. Dr. I Ketut Adnyana, Prof. Dr. Khairurrijal, Prof. Dr. Tatiek L.E Rajab Mengko, Prof. Dr. Irwandi Arief, Prof. Januarsyah Harun, Prof. Dr. Yahdiana Harahap (UI) dan Prof. Dr. Afifah Sutjiatmo (Unjani).

Tak lupa saya sampaikan ucapan terimakasih yang tulus kepada Dekan, para wakil dekan SF dan Anggota Senat SF, para ketua Prodi, seluruh dosen dan staf tendik KK Farmasetika, juga seluruh staf dosen dan

tendik SF lainnya atas segala dukungan dan doa serta bantuannya selama ini. Ucapan terimakasih juga saya sampaikan khusus kepada Dr. Rachmat Mauludin yang telah sangat banyak membantu saya dalam melaksanakan kegiatan akademik dan juga Dr. Ratna Annisa Utami yang telah membantu pembuatan presentasi saya.

Akhir kata ucapan terimakasih saya sampaikan kepada seluruh handai taulan, rekan-rekan dan sahabat-sahabat FA 71, ITB 71, SMANSA70, SPI-ITB, juga dari UNJANI yang mungkin tidak dapat saya sebut satu persatu, khususnya yang kepada hadirin yang telah meluangkan waktu pada hari ini untuk mendengarkan orasi ilmiah saya hingga selesai. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala membalas semua kebaikan semuanya dengan rahmat dan ridhoNya. Aamiin.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Akbari, O.F., Peningkatan Laju Disolusi Fenofibrat Melalui Pembentukan Kompleks Inklusi Menggunakan  $\beta$  Siklodekstrin dan Hidroksi Propil  $\beta$  Siklodekstrin, Tugas Akhir Sarjana, Sekolah Farmasi, ITB, 2013.
2. Arisanti C.I.S., Peningkatan Stabilitas Papain Melalui Mikroenkapsulasi Menggunakan Alginat dan Chitosan untuk Tujuan Penggunaan Oral, Thesis Magister Sekolah Farmasi ITB, 2010.
3. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Pedoman uji bioekivalensi, 2004.

4. Beck, R., S. Guterres, A. Pohlmann, 2011, *Nanocosmetics and Nanomedicines: New Approaches for Skin Care*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
5. Cartensen J.T., C.T. Rhodes, *Drug Stability, Principles and Practices*, 3<sup>rd</sup> ed, Revised and Expanded, Marcel Dekker, Inc, New York, 2000.
6. Dhilasari, E.M. Peningkatan Disolusi Albendazol dengan Cara Pembuatan Dispersi dalam Mesopori Silika Berbasis SBA-15, Thesis Magister Sekolah Farmasi, ITB, 2015
7. Haposan, T.P., Studi Sistem Biner Obat Anti Malaria Artesunat dengan Amodiakuin Hidroklorida, Disertasi S3, Sekolah Farmasi ITB, 2015
8. Jessie Sofia Pamudji, Yeyet C. Sumirtapura, Lucy D. N Sasongko, Trully Siregar Sitorus, Siska Widjaya, Marwati Widiarmartana "Pengaruh Perbedaan Selang Waktu Pemberian Rifampisin dan Isoniazid pada Terapi Kombinasi Rifampisin-Isoniazid Terhadap Ketersediaan Hayati Rifampisin" Kongres Nasional ke XII Ikatan Farmakologi Indonesia (IKAFI), Medan, 14-16 Februari 2007
9. Jessie S. Pamudji, Khairurrijal, Rahmat Mauludin, Titi Sediati, Maria Evita, PVA-Ketoprofen Nanofibers Manufacturing Using Electrospinning Method for Dissolution improvement of Ketoprofen, *Materials Science Forum* Vol 737, 2013.
10. Jessie Sofia Pamudji, Rachmat Mauludin, Visi Anisa Lestari, Improvement of Carvedilol Dissolution Rate Through Formulation of Inclusion Complex With B-Cyclodextrin, *Int J Pharm and Pharm Sci*,

11. Jessie Sofia Pamudji, Rachmat Mauludin, Nasya Indriani, Development of Nanostructured Lipid Carrier Formulation Containing of Retinil Palmitate, *Int J Pharm Pharm Sci* vol 8 issue 2, 2016,
12. Khairunnisa, Formulasi nanoemulsi yang mengandung ekstrak etanol the putih ( *Camellia Sinensis L.*) dan evaluasi aktivitas penyembuhan lukanya pada kelinci, Skripsi Sarjana Sekolah Farmasi ITB, 2016.
13. Knorr F, J Lademann, A Patzelt, W Sterry, U Blume-Peytavi, A Vogt, Follicular Transport Route, Research Progress and Future Perspective, *Euro J. Pharm Biopharm*, 2009 (71); 173-180
14. Liu, R., Water Insoluble Drug Formulation, CRC Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2000.
15. Martini FH, J L Nath JL, dan E.F Bartholomew, 2012, Fundamentals of Anatomy & Physiology 9<sup>th</sup> edn. Pearson Education, Inc, San Fransisco, 145-152.
16. Nasrul Wathoni, Jessie Sofia Pamudji, Sasanti Tarini Darijanto, Effect of Ionophoresis and Penetration Enhancers on The in Vitro Diffusion of a Piroxicam Gel, *Int J Pharm Pharm Sci*, Vol.4, Issue 4, 2012.
17. Pamudji Jessie Sofia, Tri Suciati, Lidia, Elin Yulinah, Irda Fidrianny, Microemulsion Formulation Of Aloe Vera Gel And Apium Graveolens Ethanol Extract For Optimizing Hair Growth Promotion, *Asian J*

18. Reddy M.S. , S.M.Fazal ul Haq, S. S. Apte, Solubility enhancement of Fenofibrate, a BCS class II Drug, By Self Emulsifying Drug Delivery System, *Int. Res. J. Phar*, 2011, 2(11), 173-177
19. Sinko, P.J., Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 5<sup>th</sup> ed, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 2006
20. Shargel L., Yu A.B.C., Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics, 7<sup>th</sup> ed, Mc Graw Hill, New York, 2016
21. Suwitomo, M.R., Pengaruh Senyawa Tiol Terhadap Penguraian Pentaeritritil Tetranitrat dan Isosorbit Dinitrat pada Kondisi in vitro Nonenzimatik, Disertasi Doktor, Sekolah Farmasi ITB, 2012
22. Swarbrick, J. and J. C. Boylan, 1990, Copresipites and Melts, in: Encyclopedia of Pharmaceutical Technology, vol. III, Marcel Dekker Inc., New York, 337-345
23. Trawoco S, Formulasi mikroemulsi air dalam minyak yang mengandung vitamin C dan DHA, Thesis Magister Sekolah Farmasi ITB, 2010.
24. Wosicka H, K Cal, Targetting to Hair Follicles: Current Status and Potensial, *J Dermatol Sci*, 2010 (57); 83-89.
25. Y. Kawabata, K. Wada, M. Nakatani, et al. Formulation design for poorly water-soluble drugs based on biopharmaceutics classification system: basic approaches and practical applications, *Int J Pharm*, 2011 (420); 1-10

## CURRICULUM VITAE



Nama : **JESSIE SOFIA PAMUDJI**  
Tmpt. & tgl. lhr. : Bukittinggi, 16 Agustus 1952  
Alamat kantor : Jalan Ganesha 10 Bandung  
Nama suami : Boy Wahyu Pamudji (almarhum)  
Nama Anak : 1. Ruri Wulandhari  
2. Arief Wibowo  
3. Tri Herwanto

### I. RIWAYAT PENDIDIKAN

- Doktor, bidang Farmasi, Institut Teknologi Bandung, 2005
- Magister, bidang Farmasi, Institut Teknologi Bandung, 1992
- Apoteker, Institut Teknologi Bandung, 1976
- Sarjana Farmasi, Institut Teknologi Bandung, 1975.

### II. RIWAYAT KERJA di ITB

- Staf Pengajar Sekolah Farmasi ITB, 1978–Sekarang
- Wakil Kepala Laboratorium Farmasi Fisika, 1978-1990
- Kepala Laboratorium Farmasi- Fisika, 1991-2008
- Sekretaris Jurusan Farmasi, FMIPA-ITB, 1995-1998.
- Pejabat Wakil Dekan Urusan Sumber Daya Sekolah Farmasi ITB, 2010-2011
- Koordinator Laboratorium Uji BA-BE Sekolah Farmasi ITB, 2006-sekarang
- Auditor Bidang Akademik Satuan Pengawas Internal (SPI) ITB,

2012-2015

- Auditor Non keuangan Satuan Pengawas Internal (SPI) ITB, 2015-sekarang
- Anggota senat Sekolah Farmasi ITB, 2013-sekarang

### III. RIWAYAT KEPANGKATAN

- CPNS, III/A,
- Penata Muda, IIIA, 1 Maret 1979
- Penata Muda TK 1, III/B, 1 April 1981
- Penata, III/C, 1 April 1985
- Penata TK 1, III/D 1 Oktober 1990
- Pembina, IVA 1 April 2004

### IV. RIWAYAT JABATAN FUNGSIONAL

- Asisten Ahli Madya, 1 Februari 1978
- Asisten Ahli, 1 April 1981
- Lektor Madya, 1 Juli 1990
- Lektor 1 Januari 2001
- Lektor Kepala 1 Juni 2004
- Profesor/Guru Besar 1 Desember 2016

### V. KEGIATAN PENELITIAN

1. **Jessie Sofia Pamudji**, Yeyet C. Sumirtapura, Siska Widjaya, Marwati Widiarmartana, "Pengaruh Perbedaan Selang Waktu Pemberian Rifampisin dan Isoniazid pada Terapi Kombinasi Rifampisin-Isoniazid Terhadap Ketersediaan Hayati Rifampisin",

Riset Fakultas, 2006

2. Yeyet C. Sumirtapura, **Jessie Sofia Pamudji**, Sasanti Tarini, Erwida Maulia, "Formulasi dan Evaluasi mutu sediaan larutan oral parasetamol bebas alkohol dengan pembentukan senyawa kompleks dengan siklodekstrin, Riset KK ITB, 2006
3. Yeyet C. Sumirtapura, **Jessie S. Pamudji**, Heni Rahmawati, Nur Ida "Formulasi Tablet Gimepirid yang Memenuhi Faktor Similaritas Terhadap Sediaan Inovator Melalui Penerapan Berbagai Teknik Peningkatan Disolusi", Riset KK ITB, 2007
4. Yeyet C. Sumirtapura, **Jessie Sofia Pamudji**, Sundani Nurono, Pricillia Sinambela, Caroline Wibisono, "Peningkatan disolusi asam mefenamat dari sediaan tablet melalui praperlakuan penggilingan dan pencampuran dengan polivinil pirolidon", Riset KK ITB 2008
5. **Jessie Sofia Pamudji**, R. Mauludin, N. Muchtar, "Influence of  $\beta$ -Cyclodextrin On Cefixime Stability In Suspension Dosage Forms, Riset KK ITB dana IMHERE, 2012
6. **Jessie Sofia Pamudji**, Yeyet Cahyati Sumirtapura, Yulias Ninik, Uji ketersediaan Hayati dan korelasi hasil uji in vitro-in vivo tablet dispersi padat asam fenofibrat, Riset KK 2017

### VI. PUBLIKASI

#### a. Dalam Jurnal Internasional

1. Rahmat Mauludin, *Jessie Sofia Pamudji*, Darra Ruyanti, Dissolution improvement of Ketoprofen Tablets by Solid Dispersion Method, Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, vol 4, issue 4, 2011.

2. M.R. Suwitomo, R.E.Kartasasmita, **J.S. Pamudji** and Slamet Ibrahim, The Role of Thiol on Degradation of Pentaerythrityl Tetranitrate and isosorbide Dinitrat, *Journal of Applied Sciences* 11(24), 2011.
3. Heni Rahmawati, Estherina Juliana Marbun, **Jessie Sofia Pamudji**, Pengembangan Formula Tablet lepas Cepat dari Kompleks inklusi Ketoprofen dalam beta siklodekstrin, *Majalah Farmasi Indonesia* 22(3), 2011
4. Nasrul Wathoni, **Jessie Sofia Pamudji**, Sasanti Tarini Darijanto, Effect of Ionophoresis and Penetration Enhancers on The in Vitro Diffusion of a Piroxicam Gel, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, Vol.4, Issue 4, 2012.
5. **Jessie S. Pamudji**, Khairurrijal, Rahmat Mauludin, Titi Sediati, Maria Evita, PVA-Ketoprofen Nanofibers Manufacturing Using Electrospinning Method for Dissolution improvement of Ketoprofen, *Materials Science Forum* Vol 737, 2013.
6. Timbul Partogi H., Sundani Nuroso Soewandhi, **Jessie Sofia P** and Saleh Wikarsa, Identification of Physical Interaction Between Anti Malarial Drugs Combination Artesunate-Amodiaquine Hydrochloride, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, vol 5, issue 3, 2013
7. **Jessie Sofia Pamudji**, Rachmat Mauludin, Visi Anisa Lestari, Improvement of Carvedilol Dissolution Rate Through Formulation of Inclusion Complex With B-Cyclodextrin, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, Vol 6, Issue 4, 2014
8. **Jessie Sofia Pamudji**, Saleh Wikarsa, Meisa Handini Tampara,

Improvement of Gliclazide's Dissolution Rate By Using Surface Solid Dispersion with Avicel PH 101, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, Vol.6, Issue 11, 2014.

9. **Jessie Sofia Pamudji**, R.Mauludin, N.Muchtar, Influence of  $\beta$ -Cyclodextrin On Cefixime Stability In Suspension Dosage Forms, *Procedia Chemistry* 13; 119–127, 2014
11. **Pamudji Jessie Sofia**, Tri Suciati, Lidia, Elin Yulinah, Irda Fidrianny, Microemulsion Formulation Of Aloe Vera Gel And Apium Graveolens Ethanol Extract For Optimizing Hair Growth Promotion, *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, vol 8 issue 4, 319-323, 2015.
12. **Jessie Sofia Pamudji**, Rachmat Mauludin, Nasya Indriani, Development of Nanostructured Lipid Carrier Formulation Containing of Retinil Palmitate, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* vol 8 issue 2, 2016,
12. Wilda Nurhikmah, Yeyet Cahyati Sumirtapura, **Jessie Sofia Pamudji**, Dissolution Profile of Mefenamic Acid Solid dosage Forms in Two Compendial and Biorelevants (FaSSIF) Media, *Scientia Pharmaceutic*, 2016 : vol 84 issue 1 ;181-190.
13. Ine Suharyani, **Jessie Sofia Pamudji**, Saleh Wikarsa, Neng Fisher Kurniati, Natamycin Nanosuspension for Ophthalmic Drug Delivery System, *Research Journal of Pharmaceutical, Biological, and Chemical Science*, Januari-Februari 2017 (suppl), 113-120

#### **b. Dalam Jurnal Nasional**

1. **Jessie Sofia Pamudji**, Fauzi Sjuib, Rahmat Mauludin "Interaksi



- Antara Indometasin dan Kopolimer Amonium Metakrilat: Profil Adsorpsi dan Pelepasannya pada Beberapa pH" *Acta Pharmaceutica Indonesia*, Vol. XXX No 1 : 20-23, 2005 ISSN 0216-616X
2. Sundani N. Soewandhi, **Jessie S. Pamudji**, Rachmat Mauludin, Moegihardjo "Profil Disolusi Campuran Peritektik Mixed Crystal Ibuprofen dan Asetaminofen" *Acta Pharmaceutica Indonesia*, Vol. XXX No 2 : 65-71, 2005 ISSN 0216-616X
  3. **Jessie Sofia Pamudji**, Fauzi Sjuib, Yeyet Cahyati Sumirtapura, Slamet Ibrahim "Telaah Pelepasan Dekstrometorfan Hidrobromida dari Tablet Matriks Eudragit RSPO pada Berbagai pH Medium" *Acta Pharmaceutica Indonesia*, Vol. XXX No 3 : 89-93, 2005 ISSN 0216-616X
  4. Yeyet C. Sumirtapura, **Jessie S. Pamudji**, Sasanti T. Darijanto, Erwida Maulia "Penggunaan Turunan Siklodekstrin untuk Meningkatkan Kelarutan Parasetamol dalam Sediaan Larutan Oral Tanpa Alkohol" *Acta Pharmaceutica Indonesia*, Vol. XXXII No 1: 1-5, 2007 ISSN 0216-616X
  5. **Jessie Sofia Pamudji**, Tutus Gusnidar, Irda Fidrianny, Anggi Vidya Ristyanti " Formulasi Sediaan Krim dan Gel Ekstrak Akar Murbei (*Morus alba* L) dan Uji Penghambatan Aktivitas Enzim Tirosinase", *ACTA Pharmaceutika Indonesia* Vol.XXXIII Nomor 1 & 2 Juni 2008
  6. Yeyet C. Sumirtapura, Arini Setiawati, **Jessie S. Pamudji**, Heni Rachmawati " Dissolution Test of Various Low-dose Acetylsalicylic Acid Preparations Marketed In Indonesia", *Medical Journal of Indonesia* Volume 18 Number 3 July-

September 2009 pp 145-222

7. Heni Rachmawati, Estherina Juliana Marbun dan **Jessie S.Pamudji** "Pengembangan Formula Tablet Hancur Cepat dari Kompleks Inklusi Ketoprofen dalam Beta Siklodekstrin", *Majalah Farmasi Indonesia* Vol.22 No.3 Thn.2011 ISSN:0126-1037

#### c. Dalam prosiding dan Seminar Internasional

1. **Jessie Sofia Pamudji**, Fauzi Sjuib, Yeyet C.Sumirtapura, Slamet Ibrahim S, "In Vitro and In Vivo Studies Of Matrix Tablet Sodium Diclofenac" *International Conference On Mathematics and Natural Sciences*, Bandung-Indonesia, 29-30 November 2006
2. **Jessie Sofia Pamudji**, Yeyet C. Sumirtapura, Marwati "Formulation And In Vitro Evaluation of Acyclovir Floating Tablet" *International Seminar on Pharmaceutics-Grand Aquila Hotel Bandung-Indonesia* October 31-November 1, 2007
3. Sundani N. Soewandhi, Moegihardjo, **Jessie S. Pamudji**, Rahmat Mauludin "Intermolecular Interaction Between Ibuprofen And Acetaminophen" *Asean Scientific Conference In Pharmaceutical Technology* 2008, Penang-Malaysia, 1-3 June 2008
4. Heni Rahmawati, Fitria Muftizal, **Jessie S. Pamudji** "Formulation And Characterization Of Matrix-Floating Tablet Of Riboflavin" *The Second International Conference On Mathematics And Natural Sciences* Bandung-Indonesia, 28-30 October 2008
5. Marvel R. Suwitono, R.E. Kartasasmita, **J.S Pamudji**, Slamet Ibrahim "Decomposition Profile Of Isosorbide Dinitrate (ISDN) Under Influence Of L-Cystein Ethyl Ester" *Bandung International Conference On Medicinal Chemistry*, Bandung-Indonesia, 6-8

August 2009

6. Titi Sudiati, **Jessie Sofia Pamudji**, Rahmat Mauludin "Influence of SLS Adsorption onto Ketoprofen Surface to Its Dissolution Rate" The Third International Conference On Mathematics And Natural Sciences (ICMNS) 2010, Bandung-Indonesia, 23-25 November 2010
7. Marvel R. Suwitono, R. Emran Kartasasmita, **Jessie S. Pamudji**, Slamet Ibrahim "Influence of Thiosalicylic Acid on Stability of NO-donor Drugs" The Third International Conference On Mathematics And Natural Sciences (ICMNS) 2010, Bandung-Indonesia, 23-25 November 2010
8. **Jessie Sofia Pamudji**, Tri suciati, Syaidatul Syazni "Formulation And Evaluation of Oil In Water Emulsion Shampoo Containing Soy Protein Isolate And Hydrolysate" The International Seminar on Cosmetics Bandung, 27<sup>th</sup> November 2010
9. **Jessie Sofia Pamudji** "The Influence Of Various Antacids To The Dissolution Profile Of Ofloxacin In Simulated Gastric And Intestinal Fluids" 24<sup>th</sup> FAPA Congress 2012 Bali, 13-16 September 2012
10. Timbul Partogi H, Sundani Noerono Soewandi, **Jessie Sofia P** and Saleh Wikarsa "Influence Of Miling On Solid States Transformation Of Artesunate" The 3<sup>rd</sup> International Conference On Pharmacy And Advanced Pharmaceutical Science. Yogyakarta, June 18-19, 2013
11. **Jessie Sofia Pamudji**. Tri Suciati. Suprijanto. Ericka Risky Keumala Dewi, Formulation and evaluation of resveratrol o/w microemulsion as antiwrinkle kosmetik, International Conference

on Pharmaceutics and Pharmaceuticals Science, 14-15 November, 2014

12. **Jessie Sofia Pamudji**, Dicky Mudhakhir, Aruna Palaniappan, Formulation and Evaluation of Loratadine Fast Disintegrating Tablet using Various Superdisintegrants and Diluents, International Seminar on Pharmacology and Clinical Pharmacy, Bandung, 1-2 September 2016
13. Yulias Ninik Windriyati, Yeyet Cahyati Sumirtapura, **Jessie Sofia Pamudji**, Dissolution Enchangement of Fenofibric Acid by Surface Solid Dispersion, International Seminar on Pharmaceutical and Technology, Bandung 24-25 November 2016.
14. Lies Amalia Agustina, **Jessie Sofia Pamudji**, Formulation of Oil in Water (O/W) Nanoemulsion Containing Argan Oil ( Argania Spinosa Kernel Oil), Pharmaceutical Technology Seminar 2016, Surabaya, 18-19 Juli 2016

#### d. Dalam prosiding dan Seminar Nasional

1. **Jessie Sofia Pamudji**, Yeyet C. Sumirtapura, Ni Nyoman Wiwik S, Tomi Hendrayana, Sophi Damayanti, Trully S. Sitorus " Uji Bioekivalensi Tablet Neviral yang Mengandung Zat Antiretroviral Neviravin 200 MG Pada Sukarelawan Sehat Indonesia," Scientific Meeting The Indonesia Association of Physicians in AIDS Care, 26-28 November 2005
2. **Jessie Sofia Pamudji**, Yeyet C. Sumirtapura, Lucy D. N Sasongko, Trully Siregar Sitorus, Siska Widjaya, Marwati Widiarmartana "Pengaruh Perbedaan Selang Waktu Pemberian Rifampisin dan Isoniazid pada Terapi Kombinasi Rifampisin-Isoniazid Terhadap

- Ketersediaan Hayati Rifampisin" Kongres Nasional ke XII Ikatan Farmakologi Indonesia (IKAFI), Medan, 14-16 Februari 2007
3. **Jessie Sofia Pamudji**, Maria Immaculata Iwo, Siti Rizny Fitriana Sadly "Formulasi dan Uji Aktivitas Tabir Surya Krim yang Mengandung Zink Oksida dalam Bentuk Dispersi Padat dengan Setil Alkohol" Kongres Ilmiah XVI ISFI, Yogyakarta, 11-12 Agustus 2008
  4. Yeyet C.Sumirtapura, **Jessie S. Pamudji**, Heni Rahmawati, Nur Ida "Formulasi Tablet Gimepirid yang Memenuhi Faktor Similaritas Terhadap Sediaan Inovator Melalui Penerapan Berbagai Teknik Peningkatan Disolusi" Kongres Ilmiah ISFI, Yogyakarta, 11-12 Agustus 2008
  5. Venska Hendriana, Lauvinia Dewi, Christina Ova, Yeyet C.Sumirtapura, **Jessie Sofia Pamudji** "Bioekivalensi Kapsul Pregabalina 300 Mg Pada Subjek Sehat Indonesia" Kongres Nasional XVIII & Kongres Ilmiah XVII Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia (ISFI), Jakarta, 7-9 Desember 2009
  6. Pricillia Sinambela, **Jessie Sofia Pamudji**, Yeyet Cahyati Sumirtapura, Sundani Nurono Suwandi "Peningkatan Disolusi Asam Mefenamat Dari Sediaan Tablet Melalui Praperlakuan Penggilingan Dan Pencampuran Dengan Polivinilpirolidon K-30" Kongres Nasional XVIII & Kongres Ilmiah XVII Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia (ISFI), Jakarta, 7-9 Desember 2009
  7. Yeyet C. Sumirtapura, **Jessie S. Pamudji**, Sundani Nurono, Pricillia Sinambela, Caesarrya R. Maharani "Uji Disolusi Asam Mefenamat dari Sediaan Kaplet: Evaluasi Persyaratan Uji Disolusi USP Dan Berbagai Kondisi Uji Disolusi Lainnya" Kongres

Nasional XVIII & Kongres Ilmiah XVII Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia (ISFI), Jakarta, 7-9 Desember 2009

8. **Jessie Sofia Pamudji**, Lucy Dewi Nurhayati Sasongko, Eka Pratiwi "Stabilitas Amoksisilin Dalam Plasma Pada Beberapa pH dan Suhu Penyimpanan" Kongres Nasional XVIII & Kongres Ilmiah XVII Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia (ISFI), Jakarta, 7-9 Desember 2009
9. **Jessie Sofia Pamudji**, Maria Immaculata Iwo, Loli Marli "Formulasi Krim Beta Karoten Dan Uji Iritasi Serta Khasiat Antioksidannya" Kongres Ilmiah XVIII & Rapat Kerja Nasional 2010 Ikatan Apoteker Indonesia, Makassar, 10-12 Desember 2010
10. **Jessie Sofia Pamudji**, Dicky Mudhakir, Novita Nurul Fitriyani "Pengembangan Sediaan Nanopartikel Mukoadhesif Yang Mengandung Asiklovir" Kongres Ilmiah IAI XIX Manado, 28-30 Oktober 2011

## VII. PENGHARGAAN

- Dosen Teladan III ITB 1993
- Satya Lancana Karya Satya 10 thn 1996
- Satya Lancana Karya Satya 20 thn 2003
- Penghargaan Pengabdian 25 thn di ITB 2003
- Satya Lancana Karya Satya 30 thn 2009
- Penghargaan Pengabdian 35 thn di ITB 2015

## VII. SERTIFIKASI

- Sertifikasi Dosen, 2010. Kementerian Pendidikan Nasional



