



[www.esaunggul.ac.id](http://www.esaunggul.ac.id)

# OBAT OTONOM: ADRENERGIK- ANTIADRENERGIK

Dr. Aprilita Rina Yanti Eff., M.Biomed., Apt  
Prodi Farmasi  
FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN

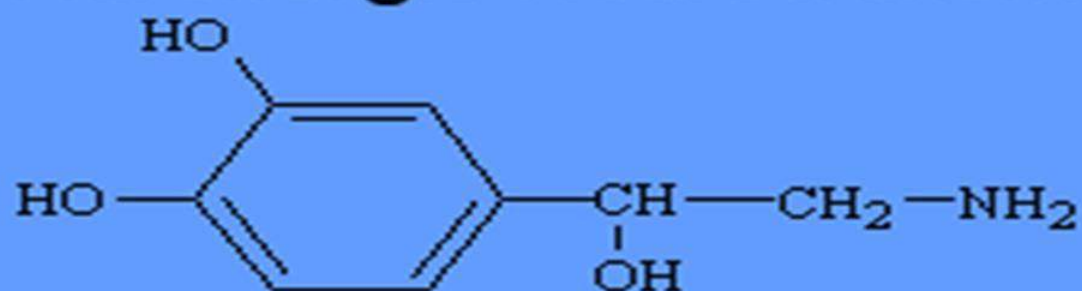
# Sistem saraf

- Bag. Motor / eferen pada sistem saraf tdd atas 2 sub bagian : otonom & somatik
- SSO:
  - sifatnya independen (aktivitas tdk dipengaruhi kesadaran)
  - Terutama berkaitan dg fungsi fiseral : curah jantung, aliran darah ke berbagai organ & sistem pencernaan

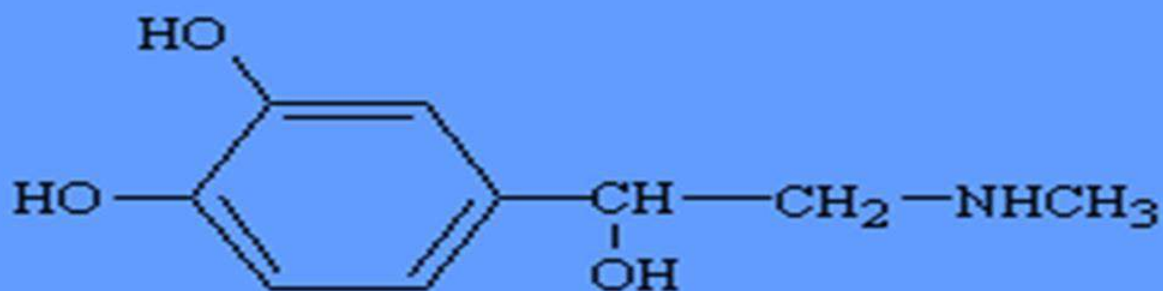
# ADRENERGIK

- Efek yang ditimbulkan mirip perangsangan saraf adrenergik / neurotransmitter NE dan epinefrin
- Disebut juga simpatomimetik → kurang tepat

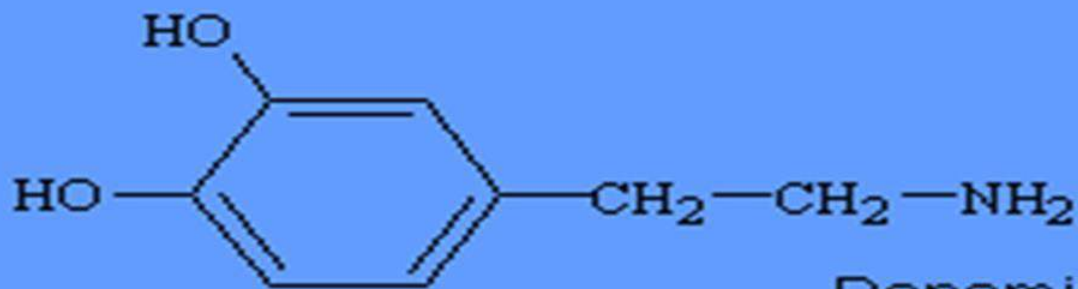
## Adrenergic Neurotransmitters



Norepinephrine



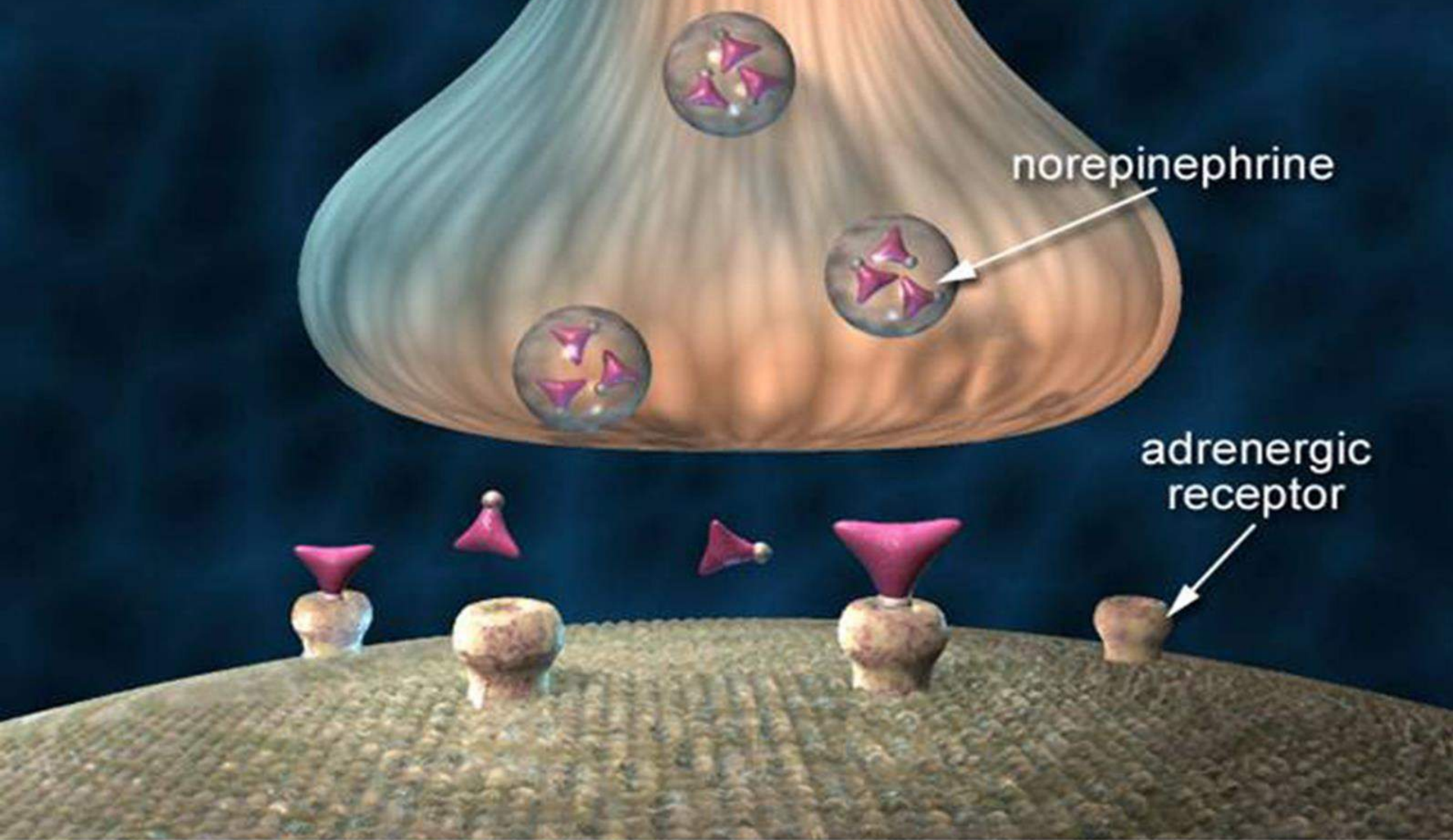
Epinephrine



Dopamine



# The Noradrenergic Neuron







# JENIS KERJA

1. Perangsangan perifer thdp otot polos pemb darah kulit & mukosa dan terhadap kelenjar liur dan keringat
2. Penghambatan perifer thdp otot polos usus , bronkus dan pemb darah otot rangka
3. Perangsangan jantung → pe ↑ denyut jantung & kekuatan kontraksi
4. Perangsangan SSP ; perangsangan pernafasan, aktivitas psikomotor, pe ↑ kewaspadaan dan pe (-) an nafsu makan

# JENIS KERJA

5. efek metabolic : pe  $\uparrow$  glikogenolisis di hati dan otot, lipolisis dan penglepasan asam lemak bebas dari jaringan lemak
6. Efek endokrin : mempengaruhi sekresi insulin , hormon hipofisis dan rennin
7. Efek prasinaptik : hambatan atau pe  $\uparrow$  penglepasan NE dan Ach

Efek diperantarai oleh reseptor :  $\alpha$  dan  $\beta$



# PENGGOLONGAN OBAT

1. Obat adrenergik kerja langsung : langsung bekerja pada reseptor adrenergik atau membran sel efektor, missal NE dan efinefrin
2. Kerja tidak langsung : menimbulkan efek adrenergik melalui penglepasan NE yang tersimpan di ujung saraf adrenergik

# Kerja tidak langsung :

- melalui pemindahan katekolamin yg disimpan dari ujung saraf adrenergik, mis : amfetamin dan tiramin
- Penghambatan katekolamin yg sudah dikeluarkan : cocain dan Anti depresan trisiklik (ADTs)

**Tabel : Tipe dan sub tipe adrenoreseptor**



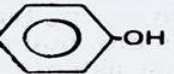

<b>Reseptor</b>	<b>agonis</b>	<b>antagonis</b>
<b>Tipe alfa 1</b>		
Alfa 1A	fenilefrin, metoksamin	prazosin, corinantine, Kloretiklonidin WB 101
Alfa 1B		
Alfa 1D		
<b>Tipe alfa 2</b>		
Alfa 2A	Klonidin, BHT920 Oksimetazolin	Rauwolscine Yohimbin
Alfa 2B		
Alfa 2C		
<b>Tipe Beta</b>		
Beta 1	Isopreterenol Dobutamin procaterol, terbutalin BRL37344	Propranolol Betaxolol Butoxamin
Beta 2		
Beta 3		
<b>Tipe Dopamin</b>		
D1	Dopamin Fenoldopam Bromokriptin Quinpirol	Klozapin
D2		
D3		
D4		
D5		



# KIMIA

Struktur dasar : beta feniletilamin, yg tdd intiaromatis (cincin benzen) dan bagian alifatis berupa etilamin → gol. Katekoamin dan non katekolamin

Tabel 5-1. STUKTUR KIMIA OBAT-OBAT ADRENERGIK

			$\beta$ CH	$\alpha$ CH	NH
<b>Feniletilamin</b>			H	H	H
<b>Tiramin</b>	4-OH		H	H	H
<b>Epinefrin (Adrenalin)</b>	3-OH, 4-OH		OH	H	CH <sub>3</sub>
<b>Norepinefrin (Noradrenalin)</b>	3-OH, 4-OH		OH	H	H
<b>Etilnorepinefrin</b>	3-OH, 4-OH		OH	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	H
<b>Isoproterenol (Isoprenalin)</b>	3-OH, 4-OH		OH	H	CH (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
<b>Isoetarin</b>	3-OH, 4-OH		OH	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	CH (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
<b>Dopamin</b>	3-OH, 4-OH		H	H	H
<b>Dobutamin</b>	3-OH, 4-OH		H	H	CH - (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -    CH <sub>3</sub>
<b>Amfetamin</b>			H	CH <sub>3</sub>	H
<b>Metamfetamin</b>			H	CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>
<b>Efedrin</b>			OH	CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>
<b>Fenilpropanolamin</b>			OH	CH <sub>3</sub>	H
<b>Mefentermin</b>			H	C (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub>
<b>Hidroksiamfetamin</b>	4-OH		H	CH <sub>3</sub>	H
<b>Metaraminol</b>	3-OH		OH	CH <sub>3</sub>	H
<b>Fenilefrin</b>	3-OH		OH	H	CH <sub>3</sub>
<b>Metoksamin</b>	2-OCH <sub>3</sub> , 5-OCH <sub>3</sub>		OH	CH <sub>3</sub>	H
<b>Metaproterenol (Orsiprenalin)</b>	3-OH, 5-OH		OH	H	CH (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
<b>Terbutalin</b>	3-OH, 5-OH		OH	H	C (CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>
<b>Fenoterol</b>	3-OH, 5-OH		OH	H	CH - CH <sub>2</sub> -    CH <sub>3</sub>
<b>Salbutamol (Albuterol)</b>	3-CH <sub>2</sub> OH, 4-OH		OH	H	C (CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>
<b>Ritodrin</b>	4-OH		OH	CH <sub>3</sub>	CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> - 
<b>Fenfluramin</b>	3-CF <sub>3</sub>		H	CH <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>

# KATEKOLAMIN

- Substitusi gugus OH pada C 3 dan C 4 dari cincin benzen
- Substitusi gugus OH pada cincin benzen atau C beta :
  - Mengurangi kelarutan dalam lemak
  - Memberi aktivitas untuk bekerja langsung pada reseptor adrenergik
  - Sukar masuk SSP → efek sentral lemah
  - Tidak efektif pada pemberian oral , masa kerja singkat krn merupakan substrat utk enzim COMT yg trdpt pd dinding usus dan hati



# NON KATEKOLAMIN

- Tidak ada atau hanya 1 substitusi OH pada cincin benzen atau OH pada posisi 3 dan 5
- Bukan substrat enzim COMT → efektif diberikan peroral dan masa kerja obat >> panjang, missal : efedrin, terbutalin

Tabel 9-1. Berbagai Tipe dan Subtipe Adrenoseptor

Reseptor	Agonis	Antagonis	Efek	Gen dalam kromosom
<b>Tipe Alfa<sub>1</sub></b>				
Alfa <sub>1A</sub>	<i>Phenylephrine, methoxamine</i>	<i>Prazosin, corynanthine</i>	↑ IP <sub>3</sub> , DAG lazim untuk semua	C5
Alfa <sub>1B</sub>		<i>WB101, prazosin</i>		C8
Alfa <sub>1D</sub>		<i>CEC (ireversibel)</i>		C20
		<i>WB4101</i>		
<b>Tipe Alfa<sub>2</sub></b>		<i>Rauwolscine</i>	↓ cAMP lazim untuk semua	
Alfa <sub>2A</sub>	<i>Clonidine, BHT920</i>	<i>yohimbine</i>	↓ cAMP; "≤kanal K <sup>+</sup> ;	C10
	<i>oxymetazoline</i>		↓ kanal Ca <sup>2+</sup>	
Alfa <sub>2B</sub>		<i>Prazosin</i>	↓ cAMP; ↓ kanal Ca <sup>2+</sup>	C2
Alfa <sub>2C</sub>		<i>Prazosin</i>	↓ cAMP	C4
<b>Tipe Beta</b>	<i>Isoproterenol</i>	<i>Propranolol</i>	↑ cAMP lazim untuk semua	
Beta <sub>1</sub>	<i>Dobutamine</i>	<i>Betaxolol</i>	↑ cAMP	C10
Beta <sub>2</sub>	<i>Procaterol, terbutaline</i>	<i>Butoxamine</i>	↑ cAMP	C5
Beta <sub>3</sub>	<i>BRL37344</i>		↑ cAMP	C8
<b>Tipe Dopamine</b>	<i>Dopamine</i>			
D <sub>1</sub>	<i>Fenoldopam</i>		↑ cAMP	C5
D <sub>2</sub>	<i>Bromocriptine</i>		↑ cAMP; ≤" kanal K <sup>+</sup> ;	
			↑ kanal Ca <sup>2+</sup>	C11
D <sub>3</sub>	<i>Quinpirol</i>	<i>AJ76</i>	↑ cAMP; ≤" kanal K <sup>+</sup> ;	
			↑ ≤ kanal Ca <sup>2+</sup>	C3
D <sub>4</sub>		<i>Clozapine</i>	↑ cAMP	C11
D <sub>5</sub>			↑ cAMP	C4

**Kunci:**

BRL37344 = Sodium-4-(2-[2-hydroxy-{3-chlorophenyl}ethylamino]propyl)phenoxyacetate

 BHT920 = 6-Allyl-2-amino-5,6,7,8-tetrahydro-4*H*-thiazolo-[4,5-*d*]-azepine

CEC = Chloroethylclonidine

DAG = Diacylglycerol

 IP<sub>3</sub> = *Inositol* trisphosphate

WB4101 = N-[2-(2,6-dimethoxyphenoxy)ethyl]-2,3-dihydro-1,4-benzodioxan-2-methanamine

**Tabel 9-2. Selektivitas Relatif dari Agonis Adrenoseptor**

**Afinitas Relatif Reseptor**

**Agonis alfa**

*Phenylephrine, methoaxamine*

$$\alpha_1 > \alpha_2 \gggg \beta$$

*Clonidine, methylnorepinephrine*

$$\alpha_2 > \alpha_1 \gggg \beta$$

**Agonis gabungan alfa dan beta**

*Norepinephrine*

$$\alpha_1 = \alpha_2; \gg \beta_2$$

*Epinephrine*

$$\alpha_1 = \alpha_2; = \beta_2$$

**Agonis beta**

*Debutamine<sup>1</sup>*

$$\beta_1 > \beta_2 \gggg \alpha$$

*Isoproterenol*

$$\beta_1 = \beta_2 \gggg \alpha$$

*Terbutaline, metaproterenol*

$$\beta_2 \gg \beta_1 \gggg \alpha$$

*albuterol, ritodrine*

**Agonis dopamine**

*Dopamine*

$$D_1 = D_2 \gg \beta \gg \alpha$$

*Fenoldopan*

$$D_1 \gg D_2$$



# EFINEFRIN

## Farmakodinamik

### 1. Kardiovaskular :

- Aktivasi reseptor alfa → konstriksi pembuluh darah kulit, mukosa & ginjal
- Aktivasi reseptor beta → dilatasi pembuluh darah otot rangka
- Dosis ↑ : bekerja langsung pada reseptor alfa dan beta

# EFINEFRIN

## Farmakodinamik

### 1. Kardiovaskular :

- Arteri koroner : pe  $\uparrow$  aliran darah koroner
- Jantung : aktivasi reseptor beta 1 di miokardium sel pacu jantung & jaringan konduksi  $\rightarrow$  inotropik dan kronotropik positif
- Tekanan darah : pe  $\uparrow$  TD akibat perangsangan jantung dan kontriksi arteriol kulit , mukosa ginjal dan vena

## 2. Otot polos

### Saluran cerna

- melalui reseptor alfa 1 dan beta 2 → relaksasi otot polos saluran cerna
- Melalui reseptor alfa 2 → hambatan pelepasan asetilkolin
- Melalui reseptor alfa 1 → konstiksi pada sfingter pylorus dan ilosekal



## 2. Otot polos

### Uterus

- Otot polos uterus memiliki reseptor beta 2 dan alfa 1
- Respon : tgt pada fase kehamilan.  
Melalui reseptor beta 2 →  
menghambat kontraksi uterus

## 2. Otot polos kandung kemih

- melalui reseptor beta 2 → relaksasi otot destrusor
- melalui reseptor alfa 1 → kontraksi otot trigon & sfingter

## 2. Otot polos Pernafasan

- melalui reseptor beta 2 → relaksasi bronkus & menghambat pelepasan mediator inflamasi
- Melalui reseptor alfa 1 → mengurangi sekresi bronkus



# 3. Proses metabolik

- Melalui reseptor beta 2 → glikogenolisis di hati & otot rangka, menstimulasi sekresi insulin
- Melalui reseptor alfa 2 → menghambat sekresi insulin
- Mata : midriasis

# Farmakokinetik

- Absorpsi : oral dirusak oleh MAO dan COMT , SK absorpsi lambat
- Biotransformasi : degradasi oleh COMT dan MAO

# Intoksikasi, ES dan KI

- Perasaan takut, khawatir , gelisah dan tegang
- Aritmia ventrikel
- Kontraindikasi pada penderita yg mendapat alfa bloker non selektif



# Penggunaan

- bronkokonstriksi
- mengatasi reaksi hipersensitivitas
- memperpanjang masa kerja anestesi local

# ADRENERGIK LAIN

## 1. Norefinefrin/noradrenalin

- Bekerja terutama pada reseptor alfa, tapi efek lebih lemah dibanding efinefrin
- Efek beta 1 pada jantung sebanding dengan efinefrin

## 2. Isopreterenol

- Kerja paling kuat pada semua reseptor beta & hampir tidak bekerja pada reseptor alfa

## 3. Dopamin

- Prekursor NE
- Bekerja langsung pada reseptor dopaminergik & melepaskan NE endogen
- Kadar rendah → bekerja langsung pada reseptor dopaminergik D1 pembuluh darah terutama ginjal, mesenterium dan pembuluh darah koroner



## 4. Dobutamin

- Efek inotropik >>> daripada kronotropik dibandingkan isoproterenol → karena vaso konstriksi melalui reseptor alfa 1 diimbangi oleh vasodilatasi melalui reseptor beta 2.



# 5. Amfetamin

- Paling kuat dalam merangsang SSP
- Mempunyai kerja perifer pada reseptor alfa dan beta melalui penglepasan NE endogen
- Merangsang pusat nafas pada medulla oblongata
- Efek psikis → pe ↑ kewaspadaan , hilangnya rasa ngantuk, berkurangnya rasa lelah, perbaikan mood, pe ↑ konsentrasi dan euphoria
- Efek anoreksia

# 6. Efedrin

- Efek farmakodinamik mirip efinefrin, perbedaannya dengan efinefrin :
  - Efedrin efektif pada pemberian peroral
  - Masa kerja lebih panjang
- Efek sentral lebih kuat
- Perlu dosis lebih besar daripada efinefrin
- Bekerja pada reseptor alfa, beta1 dan beta 2

# 7. Metoksamin

- Agonis reseptor alfa 1 murni, kerja langsung
- Tidak mempengaruhi R beta 1 dan beta 2 dan tdk punya efek sentral
- Digunakan utk pengobatan hipertensi



# 8. Fenilefrin

- Agonis selektif R alfa 1
- Sebagai dekongestan nasal dan midriatikum

# AGONIS SELEKTIF RESEPTOR BETA 2

## BETA 2 AGONIS

- metapreterenol
- fenoterol
- salbutamol
- Ritordrin
- Terbutalin
- pirbuterol

- Dosis kecil bekerja pada reseptor beta 2 lebih kuat dr pd R beta 1, dosis di ↑ selektivitas hilang
- Melalui R beta 2 → relaksasi otot polos , bronkus dan pembuluh darah otot rangka

# AGONIS SELEKTIF RESEPTOR ALFA 2/ ALFA 2 AGONIS

## 1. Klonidin

- Efek anti hipertensi akibat perangsangan reseptor alfa 2 di SSP
- Efek antihipertensi dapat dihambat oleh yohimbin



## 2. Guanfasin

- Alfa2 agonis yg lebih selektif dibanding klonidin
- Me ↓ TD melalui aktivasi reseptor alfa 2 sentral → sehingga mengurangi aktivitas simpatik

### **3. Guanabenz**

Kerja mirip dengan guanfasin & klonidin

**4. Metildopa** : efek antihipertensi berdasarkan efek sentral

# SIMPATOMIMETIK SPESIAL

## 1. Cocain

- Anestesi local dg kerja simpatomimetik perifer
- Bekerja dg menghambat reuptake transmitter di sinap noradrenergik
- Dapat memasuki SSP & menghasilkan efek spt amfetamin
- Kerja utama di SSP : menghambat reuptake dopamine ke dalam neuron di pusat kesenangan pd otak → sering disalahgunakan

## 2. Tiramin

- merupakan produk normal dari metabolisme tirosin di tbb
- Ditemukan dalam konsentrasi tinggi pada makanan yg tinggi fermentasi, misal : keju
- Dimetabolisme oleh MAO di hati & menjadi tdk aktif peroral karena tingginya metabolisme lintas pertama
- Pemberian parenteral : punya kerja simpatomimetik tdk langsung akibat pelepasan KA yang tersimpan → spectrum kerja sama dg NE



## 2. Tiramin

- Pada pasien yg diberikan MAO inhibitor : efek tiramin semakin kuat. Tiramin yg terbentuk dlm sal cerna shrsnya dirusak oleh MAO di usus & hati shgga tdk masuk ke sirkulasi → tiramin masuk ke sirkulasi & dibawa ke ujung saraf adrenergik → diubah menjadi oktopamin & disimpan dlm gelembung sinap → mengurangi transmisi adrenergik.
- Pemberian MAOI bersama makanan yg kaya akan tiramin → krisis hipertensi

## 1. Berdasarkan efek kardiovaskular

- Syok
- Hipotensi
- Hipertensi
- Aritmia jantung
- Gagal jantung
- Efek vasokonstriktor local :  
efinefrin
- Dekongestan nasal : beta 1  
agonis

- **Asma bronkiale: Beta 2 agonis**
- **Reaksi alergi : Syok anafilaktik : Epi  
SK, reaksi alergi : Epi & efedrin**
- **Mata : berdasarkan efek  
midriatikumnya : efedrin & fenilefrin**



## 5. Berdasarkan efek sentral

- **Narkolepsi : efedrin, amfetamin, metamfetamin**
- **Parkinson : dekstroamfetamin**
- **Obesitas : metamfetamin & dekstroamfetamin**

## 6. Keracunan depresan SSP

Sindrom hiperkinetik pada anak



# Penghambat adrenergik

# Penggolongan berdasarkan tempat kerjanya:

1. Antagonis adrenoreseptor (adreno reseptor bloker)
  - Bekerja dengan menduduki adrenereseptor sehingga menghalanginya untuk berinteraksi dengan reseptor adrenergik
  - → menghalangi kerja obat adrenergik pada sel efektor

# Penggolongan berdasarkan tempat kerjanya:

## 2. Penghambat saraf adrenergik

- Bekerja dengan mengurangi respon sel efektor terhadap perangsangan saraf adrenergik .
- Tempat kerja : pada ujung saraf adrenergik dengan mengganggu pelepasan atau penyimpanan NE

# ADRENERESEPTOR BLOKER

## 1. Alfa Bloker

### 1. Alfa Bloker non selektif :

- a. Derivat halo alkilamin : dibenamin, fenoksibenzamin
  - Bekerja dengan mengurangi jumlah reseptor alfa yang tersedia untuk dirangsang
  - Digunakan untuk pengobatan frekmositoma



# Alfa Bloker non selektif :

- b. Derivat imidazolin : fentolamin,  
tolazolin
- c. Alkaloid ergot : ergotamin, ergonovin,  
ergotoksin

## 2. Alfa 1 bloker selektif

Derivat kuinazolin :

- prazosin (prototype)
- Pentazosin
- Doksazosin
- trimazosin
- bunazosin

# Penggunaan :

- Hipertensi
- Gagal jantung kongestif
- Penyakit vascular perifer
- Hipertropi prostat

### 3. Alfa 2 bloker selektif : Yohimbin

- Tidak punya peran klinis yang pasti
- Secara teori dapat digunakan pada ketidakcukupan otonomik (autonomic insufficiency)
- Dapat memperbaiki fungsi seksual pada laki-laki → bukti efek pada manusia masih terbatas



## Kegunaan klinis obat-obat golongan alfa bloker

- freokmositoma : fenoksibenzamin, fentolamin
- Keadaan darurat hipertensi : Fentoalamin (jarang digunakan)
- Hipertensi kronis : prazosin & antagonis alfa 1 selektif . Efek buruk : hipotensi postural

# Kegunaan klinis obat-obat golongan alfa

## **bloker**

- Penyakit vascular perifer : fentolamin, prazosin & fenoksibenzamin → tdk terlalu bermanfaat (CCB tetap menjadi pilihan)
- Kelebihan vasokonstriktor local : fentolamin
- Obstruksi urin ? hiperplasia prostat : fenoksibenzamin, prazosin, doksazosin, terazosin
- Disfungsi seksual laki-laki: kombinasi fentolamin dg papaverin

## 2. Beta bloker

### Prototip : **propranolol**

- Menghambat secara kompetitif efek obat adrenergik baik NE dan epinefrin endogen maupun obat adrenergik eksogen
- Penghambatan bersifat kompetitif
- Asebutolol, metoprolol, atenolol & bisoprolol  
→ beta bloker kardioselektif (afinitas terhadap reseptor beta 1 >>> Beta 2)

## 2. Beta bloker

### Prototip : **propranolol**

- Pindolol, oksprenolol, alprenolol dan asebutolol memiliki aktivitas simpatomometik intrinsic (ISA) → menimbulkan efek adrenergik lemah
- Propranolol, oksprenolol, alprenolol, asebutolol, metoprolol, pindolol & labetolol memiliki aktivitas MSA (quinidine like actions)



# Farmakokinetik

1. Absorpsi : sebagian besar diabsorpsi dg baik setelah oral, C max: 1-3 jam setelah diminum
2. Bioavailabilitas : propranolol mengalami metabolisme ekstensif di hati ( b.a relatif rendah)
3. Distribusi dan klirens : terdistribusi dg cepat & VD besar. Propranolol & penbutolol cukup lipofilik & mudah menembus sawar darah otak

# Farmakodinamik

## 1. Efek pada system kardiovaskular

- Me ↓ TD pada pasien hipertensi, factor yang terlibat : efek pd jantung & pemb datah, system rennin angiotensin dan SSP
- Efek inotropik dan kronotropik negatif

# Farmakodinamik

2. Efek pada saluran pernafasan :  
bronkokonstriksi
3. Efek pada mata : me ↓ tekanan  
intraokuler terutama pada glaucoma

# Farmakodinamik

## 4. Efek metabolic dan endokrin :

- Propranolol menghambat stimulasi system saraf simpatis & lipolisis
- Melalui hambatan reseptor beta 2 → hambatan glikogenolisis
- Penggunaan jangka panjang : ↑ konsentrasi plasma VLDL , dan ↓ HDL, konsentrasi LDL tdk berubah → resiko timbulnya penyakit arteri koronaria



# Kegunaan klinis

- Hipertensi
- Penyakit jantung iskemik : me ↓ frekuensi serangan angina dan me ↑ exercise tolerance pd angina
- Aritmia jantung
- Kerusakan kardiovaskular lainnya: melalui pe ↑ isi sekuncup pada pasien yg mengalami kardiomiopati obstruktif

# Kegunaan klinis

- Glaukoma : pe ↓ tekanan intra okuler
- Hipertiroidisme ( kelebihan katekolamin)
- Penyakit neurologis : propranolol dapat me ↓ frekuensi & intensitas migrein , mengatasi kecemasan performa, mengobati penghentian alcohol

# Toksisitas Klinis

- Efek sistemik saraf pusat : sedasi, sulit tidur & depresi
- Memburuknya penyakit asma
- Hipoglikemik
- Menutupi tanda-tanda klinis hipertiroidisme

# PENGHAMBAT SARAF ADRENERGIK

## Mekanisme :

Menghambat aktivitas saraf adrenergik berdasarkan gangguan sintesis atau penyimpanan dan penyimpanan neurotransmitter di ujung saraf adrenergik.



# Guanetidin & Guanadrel

- Prototipe : Guanetidin
- Guanetidin & Guanadrel berbeda pada farmakokinetiknya

## **Reserpin**

Sebagai antihipertensi

## **Metirosin**

Menghambat enzim tirosin  
hidroksilase ( tirosin  $\rightarrow$  DOPA)