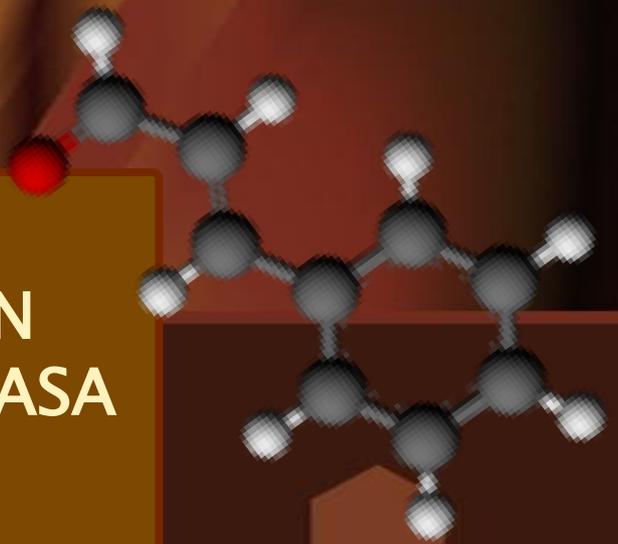


**DERIVATISASI MINYAK KAYUMANIS  
MENJADI KALIKS[4]RESORSINARENA DAN  
PENGUNAANNYA UNTUK EKSTRAKSI FASA  
PADAT KATION LOGAM BERAT**



**Gebi Dwiyantri  
Ratnaningsih E Sardjono  
Siti Aisyah  
Fitri Khoerunnisa**

**KANDUNGAN  
SIGNIFIKAN LOGAM  
BERAT, KHUSUSNYA  
MERKURI DAN TIMBAL,  
DI PERAIRAN SANGAT  
BERBAHAYA**



**KEBERADAAN LOGAM  
BERAT BERSUMBER  
DARI LIMBAH  
INDUSTRI KOSMETIK,  
BAHAN KIMIA,  
PLASTIK, BATERAI,  
PERTAMBANGAN, DLL**



TRAGEDI MINAMATA  
DI JEPANG  
MENYEBABKAN  
RATUSAN ORANG  
CACAT DAN  
MENINGGAL KARENA  
METILMERKURI

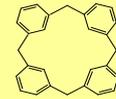


Tomoko dan ibunya di pemandian umum Jepang.  
Tomoko menderita cacat fisik karena metil merkuri.  
Tomoko meninggal 1977

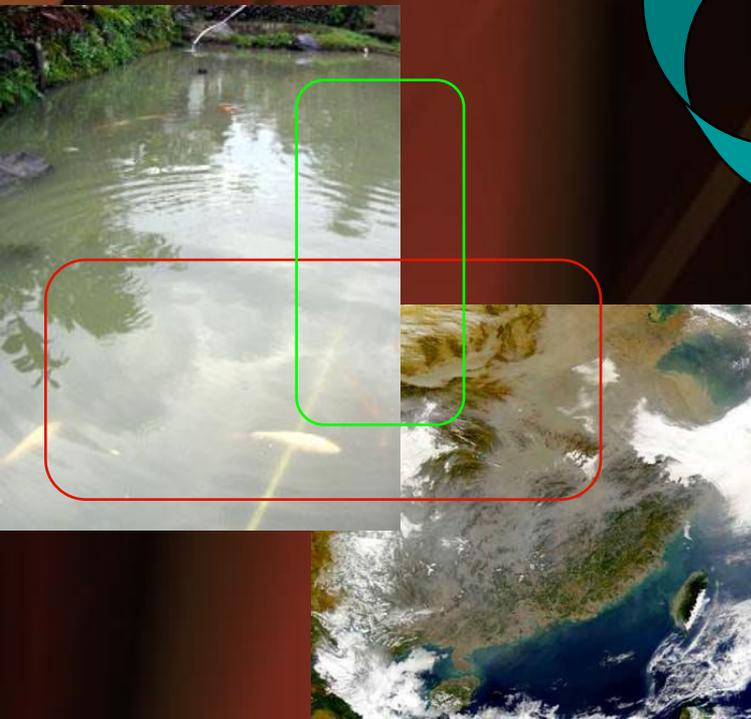


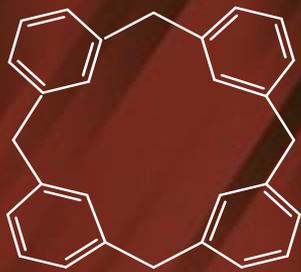
KANDUNGAN  
SIGNIFIKAN  
LOGAM BERAT DI  
PERAIRAN  
BERBAHAYA BAGI  
LINGKUNGAN

MAKROMOLEKUL  
KALIKSARENA  
BERPOTENSI SEBAGAI  
EKSTRAKTAN



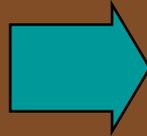
UNTUK  
MENGURANGI  
KANDUNGAN  
LOGAM BERAT :  
EKSTRAKSI FASA  
PADAT





# KALIKSARENA

KALIKSARENA ADALAH OLIGOMER SIKLIS YANG TERSUSUN DARI SATUAN-SATUAN AROMATIS YANG DIHUBUNGGAN OLEH SUATU JEMBATAN.



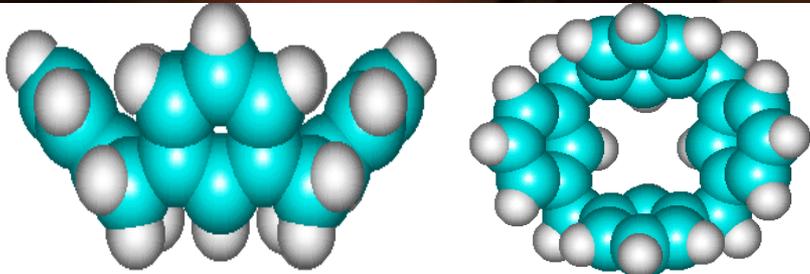
DAPAT DIMODIFIKASI SECARA LUAS



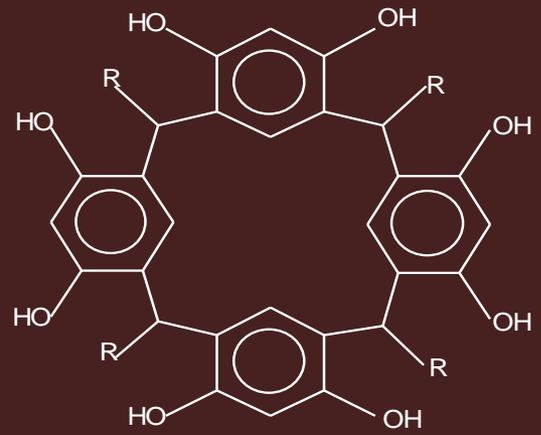
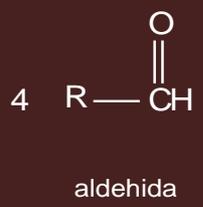
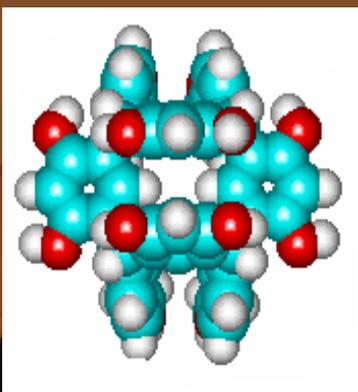
MEMPUNYAI GEOMETRI MOLEKUL UNIK, BERBENTUK KERANJANG DAN BERONGGA.



TELAH DIGUNAKAN UNTUK BERBAGAI KEPERLUAN: EKSTRAKSI (Sonoda dkk,1999), SENSOR (Mc Mahon dkk,2001), MEMBRAN (Lin dkk,2005), SURFAKTAN dan KATALIS (Shinkai,1986), FASA DIAM KHROMATOGRAFI (Suh dkk,2001)

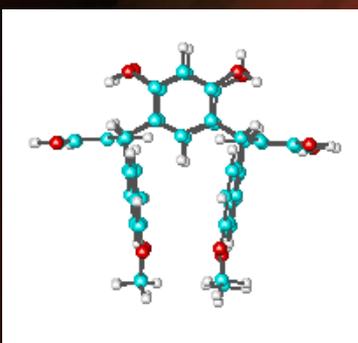


# SINTESIS KALIKSARENA JENIS KALIKS[4]RESORSINARENA DAN BEBERAPA KALIKS[4]RESORSINARENA YANG TELAH DISINTESIS (Sardjono, 2007)



kaliks[4]resorsinarena

## REAKSI UMUM

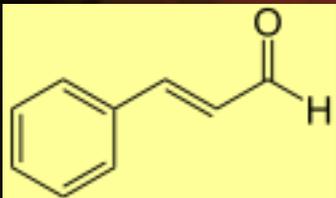


KALIKSARENA	R	KONDISI REAKSI	HASIL
CMKR	CH <sub>3</sub>	150°C 30 menit, 50°C 1 jam, 30°C 4 hari	85% (C <sub>4v</sub> :C <sub>2v</sub> = 9:1)
CMFKR	<chem>COC1=CC=C(C=C1)</chem>	78°C, 24 jam	90,35% (C <sub>4v</sub> :C <sub>2v</sub> = 3:2)
CHFVKR	<chem>Oc1ccc(cc1)</chem>	78°C, 24 jam	93,45% (C <sub>4v</sub> :C <sub>2v</sub> = 1:1)
CHMFKR	<chem>COC1=CC(O)=CC=C1</chem>	78°C, 24 jam	98,36%
CBFKR	<chem>c1ccc(cc1)COc2ccc(cc2)</chem>	78°C, 20 jam	62,27%
CEKMFVKR	<chem>CCOC(=O)COc1ccc(cc1)</chem>	78°C, 15 jam	95,59%

# SINTESIS KALIKS[4]RESORSINARENA DARI SINAMALDEHIDA (MINYAK KAYUMANIS)



**KAYUMANIS,**  
salah satu  
potensi lokal alam  
Indonesia

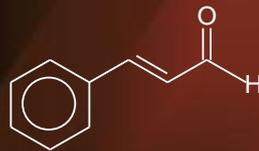


**SINAMALDEHIDA**  
(90%)

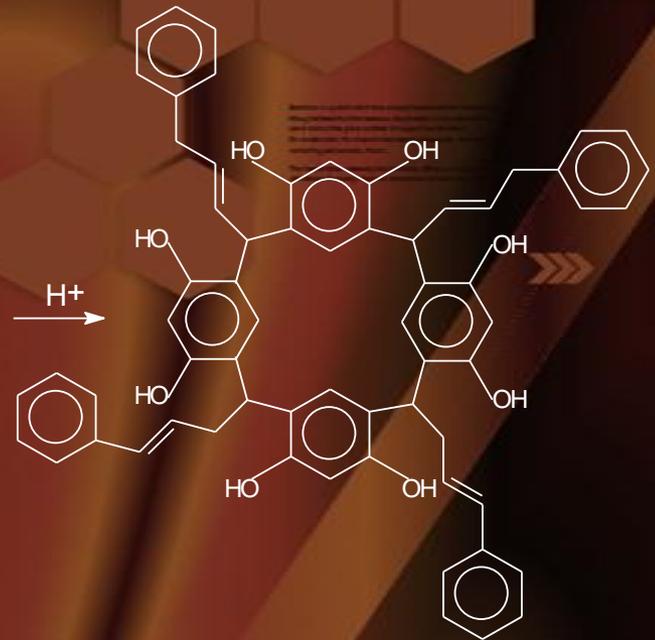


resorsinol

+



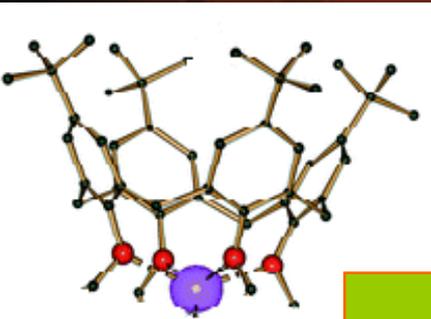
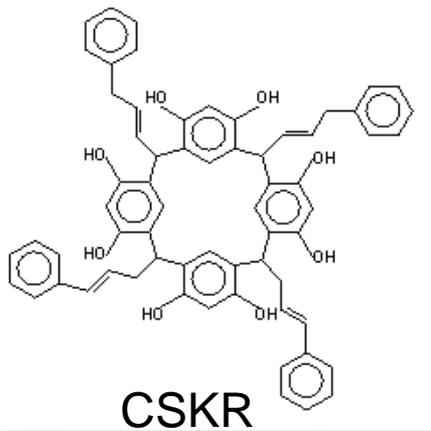
sinamaldehyda



C-sinamal Kaliks[4]resorsinarena

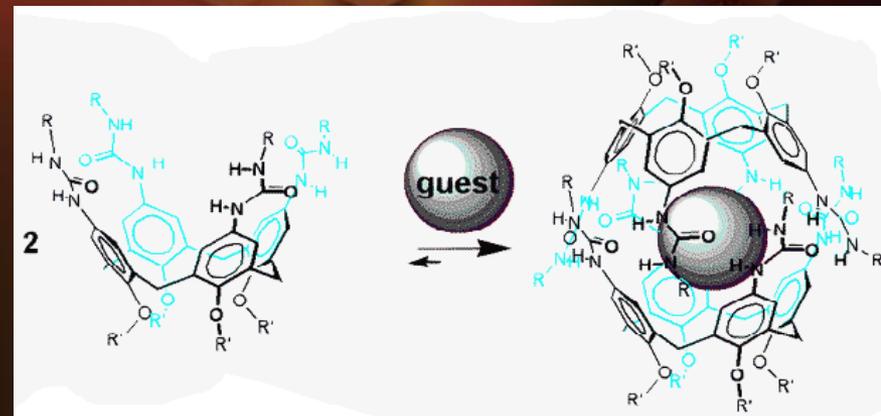


# POTENSI C-SINAMAL KALIKS[4]RESORSINARENA (CSKR) SEBAGAI EKSTRAKTAN FASA PADAT



- ✓ CSKR mempunyai ukuran diameter rongga (sekitar 3Å), sehingga mempunyai tingkat kesesuaian yang cukup dengan diameter kation  $Pb(II)$  (2,4Å) dan  $Hg(II)$  (2,2Å)
- ✓ CSKR kaya dengan gugus-gugus pendonor elektron, yaitu hidroksil (8), ikatan rangkap (4) dan fenil (8)
- ✓ CSKR mempunyai gugus aktif berupa ikatan rangkap dan fenil yang tergolong jenis basa lunak, sesuai dengan  $Hg(II)$  dan  $Pb(II)$  yang cenderung merupakan asam lunak

CSKR DAPAT  
MEMBENTUK KOMPLEKS  
(SISTEM HOST- GUEST)  
YANG EFEKTIF DENGAN  
 $Hg(II)$  DAN  $Pb(II)$

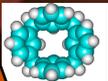


# TUJUAN PENELITIAN



## TUJUAN UTAMA

untuk mensintesis oligomer siklis baru C-sinamal kaliks[4]resorsinarena dari minyak kayumanis, dan menggunakannya untuk ekstraksi fasa padat kation logam berat Pb(II) dan Hg(II).



## TUJUAN KHUSUS

### Tahun Pertama

Mengisolasi sinamaldehida dari minyak kayumanis

- ♣ Mensintesis C-sinamal kaliks[4]resorsinarena dari resorsinol dan sinamaldehida.
- ♣ Melakukan elusidasi struktur C-sinamal kaliks[4]resorsinarena hasil sintesis
- ♣ Menggunakan C-sinamal kaliks[4]resorsinarena hasil sintesis untuk mengekstraksi fasa padat kation logam berat Pb(II) dan Hg(II) dengan sistem *batch* pada berbagai variasi kondisi, yaitu tingkat keasaman, waktu interaksi, dan konsentrasi logam.



# TUJUAN PENELITIAN



## TUJUAN KHUSUS

### Tahun Kedua

Melakukan perbanyakan C-sinamal kaliks[4]resorsinarena.

- ♣ Menggunakan C-sinamal kaliks[4]resorsinarena hasil sintesis untuk mengekstraksi fasa padat kation logam berat Pb(II) dan Hg(II) dengan sistem *fixed bed column* pada berbagai variasi kondisi, yaitu laju alir, tekanan, dan konsentrasi logam.
- ♣ Menguji kapasitas daur ulang kolom yang telah termuati logam dengan sistem kolom *fixed bed*.



# DISAIN PENELITIAN

ISOLASI SINAMAL-  
DEHIDA DARI MINYAK  
KAYUMANIS

SINTESIS CSKR DARI  
SINAMALDEHIDA

KARAKTERISASI  
CSKR

SCALE UP CSKR

SISTEM *BATCH*

PENENTUAN pH  
OPTIMUM

pH  
OPTIMUM

PENENTUAN  
WAKTU EKSTRAK-  
SI OPTIMUM

KINETIKA  
EKSTRAKSI

PENENTUAN  
KONSENTRASI  
LOGAM  
OPTIMUM

ISOTERM  
EKSTRAKSI

EKSTRAKSI FASA  
PADAT Pb DAN Hg  
OLEH CSKR

SISTEM *FIXED BED  
COLUMN*

PENENTUAN  
LAJU ALIR  
OPTIMUM

PENENTUAN  
TEKANAN  
OPTIMUM

PENENTUAN  
KONSENTRASI  
LOGAN  
OPTIMUM

REKOVERI  
SEKUENSIAL

- EFISIENSI, & KAPASITAS KOLOM
- KOEFISIEN TRANSFER MASSA
- KINETIKA

MEKANISME  
ADSORPSI

DISAIN  
TEKNOLOGI  
PENGOLAH  
AN LIMBAH  
Pb(II) DAN  
Hg(II) OLEH  
CSKR  
SKALA  
PILOT

PRODUK

Tahun I

Tahun II



**TERIMA KASIH, SEMOGA TURUT MEMBANTU  
TERCIPTANYA LINGKUNGAN PERAIRAN YANG SEHAT**

