





# DECO2Y

Catalyst for decarbonized to methane by renewable Energy  
INVENTOR: TS DR AHMAD ZAMANI AB HALIM  
FACULTY: FACULTY OF INDUSTRIAL SCIENCES AND TECHNOLOGY  
UNIVERSITY: UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG  
EMAIL: ahmadzamani@ump.edu.my  
CO-INVENTORS: PROF CHM DR MOHD HASBI AB RAHIM  
PROF TS CHM DR GAANYT PRAGAS A/L MANIAM  
PATENT: Pending IP Filing



## INTRODUCTION AND PROBLEM STATEMENTS

**PROBLEM 1**  
CO<sub>2</sub> EMISSION



**PROBLEM 2**  
EXCESS ENERGY FROM SOLAR POWER



**SOLUTION TECHNOLOGY**  
POWER TO X



## SOLUTION

### OUR CATALYST



### PROBLEM 3

#### CURRENT CATALYST

- Working with high-temperature reaction (>350°C)
- Operate at high pressure
- Low conversion of CO<sub>2</sub> and low selectivity
- Poor stability caused by carbon deposition

"A CO<sub>2</sub> methanation reactor is a reactor used to convert carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) into methane (CH<sub>4</sub>) through a catalytic process. The heart of this system is the catalyst, which promotes the chemical reaction between CO<sub>2</sub> and hydrogen (H<sub>2</sub>) to produce CH<sub>4</sub> and water (H<sub>2</sub>O)".

## NOVELTY

- Operate at moderate temperatures (<250°C)
- Low cost of operation
- Operate at atmospheric pressure
- Easy to handle
- Stable bead form (easy to handle and requires less maintenance)
- Stable catalyst
- Resistance to carbon deposition

## ACHIEVEMENTS

- Commercial agreement and NDA with international company (Germany)
- 3 Letter of award
- Gold medal CITREX UMP 2023
- 2<sup>nd</sup> place Automotive Excellence Award CITREX UMP 2023
- UMP Funding -RDU170360 RM30,500.00

## RELATED PUBLICATIONS

- Optimization of CO<sub>2</sub> methanation reaction over M<sup>n</sup>/M<sub>2</sub>(Cu-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) (M<sup>n</sup>: Pd, Pt and Ru) catalysts. Journal of Industrial and Engineering Chemistry. Q1
- Modeling and optimization of carbon dioxide methanation via in situ hydrogen generated from aluminum foil and alkaline water by Box-Behnken design. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers. Q1

## GLOBAL MARKET SIZE

USD 82 Million Year 2028

## MARKETABILITY

1kg Catalyst

## STATUS OF INNOVATION

TRL: 7

## POTENTIAL MARKETS

- Coal power plant industry
- Oil & Gas
- Catalyst manufacturing company

## SUPPORTS





[Research](#)

**Ts. ChM Dr. Ahmad Zamani cipta DECO2X bahan pemangkinan tukarkan gas karbon dioksida kepada gas metana**

19 December 2023

GAMBANG, 19 Disember 2023 - Teknologi tenaga kepada produk (*Power to X*) merupakan teknologi yang paling terbaik dengan menggunakan tenaga sumber baharu seperti tenaga solar atau tenaga angin sebagai sumber tenaga bagi penukaran gas karbon dioksida dengan gabungan hidrogen kepada produk lain seperti gas metana, methanol dan lain-lain.

Teknologi ini dapat menyelesaikan masalah pembebasan gas karbon dioksida ke alam sekitar selari dengan polisi *net zero carbon by 2050*.

Menurut penyelidik dan pensyarah Fakulti Sains dan Teknologi Industri (FSTI), Universiti Malaysia Pahang Al-Sultam Abdullah (UMPSA), Ts ChM Dr. Ahmad Zamani Ab Halim biasanya, penukaran gas karbon dioksida kepada gas metana memerlukan bahan pemangkinan dan ianya beroperasi pada suhu yang tinggi (>350oC) serta tekanan tinggi, menyebabkan kos nya tidak begitu efektif untuk digunakan di industri.

“Tambahan pula masalah mendakan karbon di permukaan bahan mangkin akan berlakunya sekatan di kawasan aktif mangkin tersebut dan ini menyebabkan aktiviti pemangkinan semakin tidak aktif dan kesan aktiviti efektifnya menurun.

“Titik berat masalah yang dihadapi oleh pihak industri untuk mencari bahan pemangkinan yang beroperasi pada suhu rendah dan efektif serta juga masalah kesan rumah hijau, maka formulasi bahan pemangkinan DECO2X dihasilkan.

“DECO2X ini dihasilkan dengan gabungan beberapa metal oksida yang mempunyai kawasan aktif yang dapat menukarkan CO2 kepada CH4,” ujar anak kelahiran Terengganu ini,



---

Penyelidikan ini telah bermula sejak tahun 2018 hingga 2022.

Menurut Dr. Ahmad Zamani, beliau mendapat idea untuk menjalankan penyelidikan ini bermula daripada peningkatan gas karbon dioksida ke alam sekitar yang menyebabkan kesan rumah hijau seperti berlakunya pemanasan iklim dan cuaca yang tidak menentu.

“Tambahan pula, bahan api petroleum yang semakin berkurang dan memerlukan bahan api baharu daripada sumber tenaga baharu.

“Maka formulasi bahan aktif pemangkin DECO2X dihasilkan dengan gabungan metal oksida dan boleh beroperasi pada suhu rendah.

“Gas metana yang dihasilkan boleh disalurkan kepada paip natural gas grid untuk menambahkan lagi komposisi gas metana dan tidak hanya bergantung gas metana daripada sumber petroleum,” ujarnya.

Katanya, gas metana ini juga boleh digunakan sebagai bahan api kenderaan, untuk bahan api memasak dan juga sebagai bahan pembakaran steam turbine generator untuk penghasilan elektrik.

“Kajian ini saya jalankan bersama-sama dengan Profesor Dr. Mohd Hasbi Ab Rahim dan Profesor Ts. Dr. Gaanty Pragas a/l Maniam dari FSTI.

“Secara ringkasnya, DECO2X adalah bahan mangkin yang telah diformulasi dengan beberapa metal oksida.

“Mangkin ini mempunyai bahan aktif yang dapat menukarkan gas CO<sub>2</sub> dengan campuran hydrogen kepada gas CH<sub>4</sub> pada suhu yang rendah <250oC (kebiasanya suhu 350oC) dan dapat menukarkan antara 85-90% CO<sub>2</sub> kepada CH<sub>4</sub>,” ujarnya.

Tambahan pula katanya, mangkin ini stabil dan tidak mempunyai masalah mendakan karbon di permukaan mangkin.

“Selain daripada suhu operasi rendah, ianya hanya beroperasi pada tekanan normal 1bar sahaja.

“Matlamat kajian ini supaya mangkin ini boleh diaplikasi kepada semua industri yang membebaskan gas karbon dioksida dengan hasrat zero pembebasan karbon dioksida selari dengan polisi *net zero carbon by 2050*.

“Kami berhasrat untuk bekerjasama dengan industri yang banyak membebaskan karbon dioksida seperti industri loji tenaga, minyak dan gas bagi aplikasikan bahan mangkin ini,” katanya.

Aplikasi mangkin DECO2X kepada teknologi tenaga kepada produk (*power to x*) dan memberi manfaat kepada industri untuk mengurangkan pembebasan karbon. Selain itu industri dapat manfaat daripada inisiatif kerajaan mengenalkan cukai carbon (*carbon tax*)

Bagi yang berminat dengan DECO2X, buat masa ini beliau menetapkan harga sebanyak RM2,000/kg.

Aplikasi mangkin DECO2X kepada teknologi tenaga dan seterusnya kepada produk (*power to x*) ternyata memberi manfaat kepada industri untuk mengurangkan pembebasan karbon.

---

Selain itu juga, industri dapat manfaat daripada insiatif kerajaan mengenakan cukai carbon (carbon tax)

Beliau juga sebelum ini pernah menghasilkan produk lain seperti sistem naik taraf gas natural baharu (Biogas) daripada sisa makanan, bahan mangkin untuk *dry reforming* gas metana kepada syngas dan penghasilan graphene daripada sumber sisa pepejal kelapa sawit.

Untuk rekod, produk ini juga pernah meraih pingat emas pada Pertandingan *Creation, Innovation, Technology, and Research Exposition (CITREX) 2022* manakala di *International Invention, Innovation and Technology Exhibition (ITEX) 2023* pula ia berjaya merangkul pingat perak.

**Disediakan oleh: Safriza Baharuddin Dan Nur Hartini Mohd Hatta, Pusat Komunikasi Korporat**

TAGS / KEYWORDS

[DECO2X](#)

[penyelidikan](#)

[Fakulti Sains dan Teknologi Industri](#)

- 109 views

[View PDF](#)