ABSTRAK

Emisi CO_2 yang relatif tinggi dan terus bertumbuh tiap tahunnya mendorong agenda transisi energi secara global. Akan tetapi, upaya transisi energi masih terhambat karena proses dekarbonisasi sektor industri masih menjadi salah satu tantangan besar akibat banyaknya proses produksi dengan kebutuhan panas tinggi yangbergantung pada bahan bakar fosil (*hard to abate sectors)*. *Green hydrogen innovation* menjadi salah satu langkah solutif sebagai teknologi rendah karbon untuk mengatasi masalah elektrifikasi di sektor tersebut. Walaupun begitu, kemajuan inovasi *green hydrogen* belum beriringan dengan komersialisasi penerapan teknologi serta perlu dikaji lebih dalam efektivitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh inovasi *green hydrogen* terhadap emisi CO_2 yang berasal dari *industrial energy combustion* pada sepuluh negara maju anggota OECD selama periode 2000–2022.

Dengan menggunakan pendekatan data panel tahunan dengan total atas 230 observasi, pembentukan *first difference* menyebabkan model periode berjalan serta lag satu menggunakan 220 observasi dan lag dua menggunakan 210 observasi. penelitian ini menjadikan Emisi CO_2 *industrial energy combustion* sebagai variabel dependen, sedangkan tingkat inovasi *green hydrogen*, dan interaksinya dengan kebijakan spesifik *low carbon hydrogen* menjadi variabel independen utama. Kerangka analisis mengacu pada pendekatan *Extended* STIRPAT dan *Ecological Modernization Theory*. Model diestimasi menggunakan metode *two-way fixed effects*

Hasil penelitian menunjukkan inovasi *green hydrogen* berpegaruh negatif terhadap emisi namun tidak signifikan secara statistik. Temuan ini menandakan bahwa peningkatan jumlah paten belum mampu membuktikan dampak penurunan emisi dari sektor pembakaran energi industri. Akan tetapi, interaksi dengan kebijakan *hydrogen* spesifik menunjukkan adanya pengaruh yang kuat secara statistik dalam memperkuat pengaruh dari inovasi *green hydrogen* dengan pengaruhnya dalam menurunkan emisi sektor industri pada model pertama dan kedua. Selain itu, kombinasi kebijakan dan inovasi *green hydrogen* menghasilkan ouput yang signifikan sesuai hasil uji Wald pada model pertama dan kedua. Di sisi lain, Variabel kontrol seperti kebijakan hidrogen umum berpengaruh negatif signifikan, perubahan pangsa konsumsi bahan bakar fossil dan GDP Per Kapita berpengaruh positif signifikan, sedangkan perubahan konsumsi pangsa energi terbarukan tidak menunjukkan adanya hubungan kausal signifikan secara statistik.

Kata kunci: inovasi *green hydrogen*, CO_2 *industrial energy combustion*, kebijakan hidrogen, energi terbarukan, *two ways fixed effect*.