

BAB II

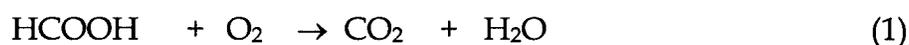
TINJAUAN PUSTAKA

Oksidasi basah dengan kondisi operasi pada rentang temperatur 125 - 320 °C dan tekanan 0,5 - 20 MPa dapat digunakan untuk mengolah air limbah yang mengandung kontaminan berbahaya, beracun dan nonbiodegradabel. Aplikasi industri dengan teknik oksidasi basah antara lain : pengolahan limbah cair organik, pengolahan lumpur limbah domestik, pengolahan limbah pemurnian alkohol, pengolahan lindi hitam dari limbah pulp, pengolahan air limbah yang mengandung cianida dan nitril (Mishra, 1995).

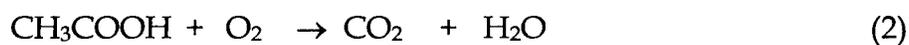
Oksidasi basah senyawa organik menjadi senyawa organik berat molekul rendah menjadi perhatian yang serius. Asam karboksilat seperti asam formiat dan asam asetat merupakan faktor penghambat oksidasi lanjut menjadi CO₂ dan H₂O. (Imamura, 1981). Dibutuhkan kondisi yang lebih kuat untuk dapat menghancurkan asam formiat dan asam asetat menjadi CO₂ dan H₂O. Shende (1994) melakukan oksidasi basah asam glioksalat dan asam oksalat pada rentang temperatur 120 - 245 °C dan tekanan 0,345 - 1,38 MPa menggunakan katalis homogen tembaga sulfat. Peningkatan temperatur dan bertujuan untuk meningkatkan kelarutan oksigen dalam air dan peningkatan tekanan bertujuan untuk menjaga agar air tetap dalam keadaan cair. (Mishra, 1995).

Chairul (2001) mengkaji perpindahan massa oksigen dari fasa gas ke dalam larutan Na₂SO₃ menggunakan katalis homogen CoSO₄ dengan kondisi operasi temperatur 28°C dan tekanan atmosfer. Koefisien perpindahan massa oksigen ke dalam fasa cair yang diperoleh berkisar $1,9 \times 10^{-4}$ - $2,28 \times 10^{-4}$ detik⁻¹.

Reaksi oksidasi basah untuk asam formiat dan asam asetat adalah sebagai berikut:

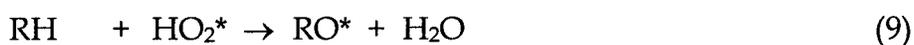
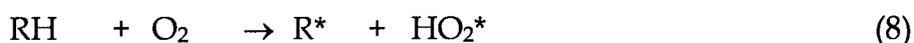


asam formiat



asam asetat

Penghancuran senyawa organik melalui teknik oksidasi basah dikenal sebagai gabungan beberapa reaksi radikal bebas (Li, dkk, 1991; Tufano, 1993; Shende, 1997):



Dengan RH = substrat organik (COD)

Penghancuran asam formiat dan asam asetat (COD) menjadi CO₂ dan H₂O merupakan gabungan beberapa reaksi di atas. Untuk memudahkan perancangan reaktor, harus dipertimbangkan sebagian atau keseluruhan reaksi penghancuran COD menjadi CO₂ dan H₂O. Order reaksi berdasarkan O₂ bervariasi antara 0 dan 1 tergantung pada langkah yang mengendali pada mekanisme reaksi.

Reaksi akan berlanjut sampai terbentuk CO₂ dan H₂O. Kinetika kecepatan reaksi dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$-\frac{d(\text{COD})}{dt} = k_o \exp\left[-\frac{E}{RT}\right] [\text{COD}]^m [\text{O}_2]^n \quad (10)$$

Persamaan (10) disederhanakan menjadi:

$$\frac{d(COD)}{dt} = k[COD]^m \quad (11)$$

dengan,

$$k = k_o \exp\left[-\frac{E}{RT}\right] [O_2]^n \quad (12)$$

Evaluasi order reaksi terhadap konsentrasi COD menggunakan persamaan 11. Tinjauan order reaksi terhadap konsentrasi oksigen dan evaluasi energi aktivasi menggunakan persamaan 12.