

BAB 6

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dapat dituliskan sebagai berikut:

1. Metode sederhana produksi hidrogen dari jerami padi yang dapat dikembangkan adalah:
 - a. produksi enzim kasar yang mengandung berbagai jenis enzim yang sangat sesuai untuk menghidrolisis berbagai karbohidrat dalam jerami padi terutama enzim dengan rasio Tr/An = 2/1
 - b. penggunaan mikroorganismenya yang relatif mudah ditangani dalam fermentasi hidrolisis jerami padi menjadi hidrogen.
 - c. penentuan model kinetika fermentasi hidrogen yang sesuai dengan hasil eksperimen
2. Aktivitas selulase enzim dari jerami padi lebih tinggi dibandingkan dengan enzim dari pohon jagung baik menggunakan *T. reesei* maupun *A. niger*.
3. Hidrolisis enzimatis dilakukan pada pH = 5,5 dan temperatur 40 °C karena pada kondisi ini enzim paling stabil.
4. Peningkatan konsentrasi campuran enzim dari 0,47 U/mL menjadi 0,93 U/mL meningkatkan perolehan gula reduksi sebesar 35,0%, untuk rasio T/A = 2/1 dan waktu hidrolisis 7 jam.
5. Penggunaan buffer sitrat lebih baik dibandingkan dengan buffer asetat dengan peningkatan gula reduksi sekitar 100%, untuk campuran enzim kasar pada T/A = 2/1, konsentrasi enzim 0,78 U/mL dan waktu hidrolisis 1-3 jam.
6. Penambahan surfaktan Tween-80 0,5% dalam buffer sitrat dapat meningkatkan perolehan gula reduksi sampai 100%.
7. Ukuran partikel semakin kecil (dari 145 µm menjadi 105 µm) meningkatkan konsentrasi gula reduksi yang dihasilkan sampai ± 100%

8. Fermentasi hidrogen dari campuran glukosa dengan xilosa dipengaruhi oleh konsentrasi awal substrat, optimum pada konsentrasi substrat awal 16,7 g/L dan temperatur 30 °C dengan yield tertinggi 0,356 mol H₂/mol gula reduksi.
9. Pada fermentasi hidrogen dari campuran glukosa xilosa menggunakan *E. aerogenes* menunjukkan adanya inhibisi oleh substrat maupun produk
10. Model kinetika yang lebih sesuai dengan fermentasi hidrogen dari campuran glukosa xilosa adalah model kinetika Andrew. Untuk fermentasi pada 30 °C:

Persamaan pertumbuhan sel:
$$\mu = \frac{4 S_0}{37,5 + S_0 + \frac{S_0^2}{10}} \text{ jam}^{-1}$$

Persamaan produksi hidrogen:
$$r_{p,maks} = \frac{1,67 S_0}{1,7 + S_0 + \frac{S_0^2}{5,2}} \text{ mmol H}_2/\text{L.jam}$$

11. Fermentasi hidrogen dari hidrolisat jerami padi alami, secara keseluruhan mendekati performa fermentasi dari hidrolisat sintetis.
12. Fermentasi hidrogen dipengaruhi oleh kecepatan pengadukan. Peningkatan kecepatan pengadukan dari 46 sampai 165 rpm meningkatkan perolehan hidrogen dari 0,025 menjadi 0,085 mol H₂/mol glukosa.
13. Peningkatan kecepatan pengadukan mengakibatkan fraksi volume biogas di dasar reaktor makin kecil
14. Peningkatan kecepatan pengadukan menghasilkan intensitas turbulensi di seluruh bagian reaktor semakin merata sehingga meningkatkan difusi substrat ke sel dan meningkatkan kecepatan biogas keluar dari larutan

Penulis berharap bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap upaya pengembangan sumber energi alternatif yang terbarukan, ramah lingkungan dan murah.

