

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. KESIMPULAN

1. Karakteristik limbah sagu (air limbah sagu dan ampas sagu) menunjukkan bahwa limbah sagu dapat digunakan sebagai substrat untuk produksi biogas. Kandungan lignoselulosa pada ampas sagu yang masih cukup tinggi dapat menghambat proses pencernaan anaerobik sehingga perlu diberikan pretreatment agar selulosa lebih mudah di hidrolisis oleh mikroba saat proses pencernaan anaerobik berlangsung. Pretreatment secara biologi menyebabkan delignifikasi yang signifikan pada lignin dan hemiselulosa, serta penambahan unsur karbon yang cukup banyak karena pemutusan ikatan makro molekul.
2. Produksi biogas dari ampas sagu menggunakan sistem *batch* berhasil dilakukan dengan menggunakan disain eksperimental berdasarkan RSM dan persamaan polinomial orde kedua yang diturunkan. Model persamaan ini dapat digunakan untuk memprediksi produksi biogas dari ampas sagu dalam kondisi tertentu skala laboratorium berdasarkan perhitungan matematik. Nilai  $R^2$  mendekati satu sehingga model dan data yang diperoleh sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan RSM tepat digunakan untuk mengoptimalkan produksi biogas dengan memilih disain eksperimen yang sesuai.
3. Komposisi campuran substrat untuk menghasilkan biogas yang optimal adalah perbandingan 1:1:1 untuk setiap variabel substrat. Temuan dari penelitian ini adalah ampas sagu dapat digunakan sebagai substrat untuk menghasilkan biogas dengan menambahkan kotoran sapi sebagai sumber mikroorganisme dan  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  sebagai

buffer untuk menjaga kondisi lingkungan dalam reaktor sehingga dapat mempercepat laju produksi biogas. Parameter kinetika biogas yang dihasilkan adalah kecepatan produksi biogas (U) 281,8 mL/g.TS.hari; produksi biogas maksimum (A) 70451,4 mL/g.TS; dan waktu minimum produksi biogas 2,1 hari dengan nilai  $R^2 > 0,7369$ ), yaitu: 0,997. Sedangkan substrat ampas sagu tanpa penambahan substrat lainnya diperoleh konstanta kinetik U, A, L, dan  $R^2$ , yaitu: 120,3 mL/g.TS.hari; 17463,9 mL/g.TS; 29,2 hari.; dan 0,991. Karakteristik sludge biogas dari campuran ampas sagu, kotoran sapi, dan  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  masih mengandung mikronutrien yang diperlukan untuk aktivitas mikroba sehingga masih dapat digunakan sebagai pupuk organik siap pakai.

4. Masyarakat mengetahui limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan sagu tetapi belum memanfaatkan secara optimal. Saat ini ampas sagu hanya dimanfaatkan untuk pakan ternak karena tidak memerlukan biaya sehingga lebih menguntungkan secara ekonomi. Akan tetapi jumlah ampas sagu yang sangat banyak menyebabkan tidak semua dapat diolah menjadi pakan ternak sehingga masyarakat tertarik untuk mengolah ampas sagu menjadi biogas tetapi kurang memperoleh informasi dan pengetahuan tentang proses produksi biogas. Masyarakat bersedia berpartisipasi dan menerima keberlanjutan biogas sebagai energi alternatif terutama penggunaannya untuk operasional mesin pada proses pengolahan sagu.

## **B. SARAN**

1. Bagi pemerintah dan instansi terkait adala perlunya sosialisasi terkait pengelolaan dan pemanfaatan limbah sagu sebagai sumber energi alternatif ramah lingkungan.
2. Bagi peneliti
  - Mengkombinasikan metode pretreatment untuk mendegradasi lignoselulosa ampas sagu sehingga hasilnya semakin optimal.
  - Perlu adanya penelitian lanjutan tentang pengaruh lama fermentasi ampas sagu untuk menghasilkan biogas yang paling optimal
  - Perlu adanya penelitian lanjutan pemanfaatan ampas sagu sebagai sumber energi alternatif lain seperti biodiesel, biohidrogen, dan lainnya.
3. Perlu adanya kesadaran masyarakat untuk mengolah dan memanfaatkan limbah pengolahan sagu agar dapat mengurangi beban pencemar lingkungan dan memberikan nilai tambah secara ekonomi.