

5. Optimasi Proses Fermentasi Air Limbah Tapioka Sebagai Sumber Biogas

Industri tapioka selain dapat meningkatkan perekonomian daerah, juga dapat menimbulkan dampak pencemaran lingkungan bila tidak dikelola secara baik. Pada umumnya industri tapioka hanya menghasilkan tapioka berkisar 20-30% dari berat ubi kayu yang diolah, selebihnya industri ini menghasilkan air limbah, limbah padat (onggok), dan gas. Limbah industri tapioka yang sangat berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan adalah air limbahnya.

Air limbah yang dihasilkan industri tapioka ini merupakan limbah yang masih banyak mengandung bahan-bahan organik dan dapat didekomposisi secara biologis (*biodegradable*) agar tidak menimbulkan pencemaran. Saat ini sistem instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang banyak diterapkan di industri tapioka adalah pengolahan limbah secara biologis anaerobik diikuti dengan sistem biologis fakultatif dan aerobik. Sistem biologis anaerobik sebagai sistem utama dalam pengolahan air limbah industri tapioka menghasilkan gas CH₄ (metana), CO₂ dan gas lain. Kedua gas tersebut merupakan gas rumah kaca yang dapat menimbulkan pemanasan global. Gas metana yang dihasilkan air limbah industri tapioka tersebut sesungguhnya merupakan gas yang dapat dibakar (*flameable gas*), sehingga sebenarnya merupakan sumber energi alternatif yang bersifat terbarukan (*renewable*).

Tujuan penelitian adalah melakukan optimasi faktor yang mempengaruhi proses fermentasi air limbah tapioka agar produksi biogas dapat berlangsung secara maksimal, biogas yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk memasak serta dapat mengurangi pemakaian kayu bakar.

Kegiatan penelitian optimasi proses fermentasi air limbah industri tapioka sebagai sumber biogas dilakukan di industri tepung tapioka rakyat PD Semangat Jaya Desa Bangun Sari Kecamatan Negeri Katon Kabupaten Lampung Selatan. Penelitian dilakukan dalam kurun waktu selama 25 hari operasi berdasarkan Waktu Tinggal Hidrolik optimal (20 hari) yang diperoleh pada uji kinerja penelitian sebelumnya.

Tabel 10. Hasil pengukuran COD

Hari ke	T-COD (mg/liter)		COD removal			
	Inlet (SP4)	Outlet (SP5)	mg/liter	gr COD/liter/hr	kg COD/150 m ³	%
1	12,200	4,300	7,900	0.40	1,185.0	64.75
4	4,900	2,530	2,370	0.12	355.5	48.37
8	11,600	2,300	9,300	0.47	1,395.0	80.17
11	21,500	2,500	19,000	0.95	2,850.0	88.37
15	7,900	2,250	5,650	0.28	847.5	71.52
18	6,450	2,000	4,450	0.22	667.5	68.99
22	9,600	1,320	8,280	0.41	1,242.0	86.25
25	6,810	1,120	5,690	0.28	853.5	83.55
min	4,900	1,120	2,370	0.12	355.5	48.37
max	21,500	4,300	19,000	0.95	2,850.0	88.37
average	10,120	2,290	7,830	0.39	1,174.5	77.37

Pengambilan sampel dilakukan secara random berturut-turut. Agar proses fermentasi dapat berlangsung optimal dilakukan pengendalian laju alir limbah, penambahan bahan organik dan resirkulasi air limbah. Beberapa parameter yang diamati terkait dengan optimasi proses fermentasi air limbah tapioka adalah suhu, pH, T-COD, VSS, produksi gas, komposisi gas, konsentrasi gas

metana dan H₂S hasil purifikasi biogas. Pengambilan sampel air limbah dilakukan di beberapa titik instalasi pengolahan air limbah.

Dari hasil penelitian optimasi laju alir limbah berdampak positif terhadap kestabilan pH yang optimal pada reaktor metanasi. Optimasi pH yang stabil berdampak positif terhadap peningkatan laju penyisihan COD sebesar 7%, dari 949,6 kg COD/150 m³/hari (70,3%) menjadi 1.174,5 kg/150 m³/hari (77,37%). Penambahan bahan organik tidak berpengaruh terhadap peningkatan COD limbah namun meningkatkan laju penyisihan COD.

Laju produksi biogas harian mengalami peningkatan meskipun hanya 2%, dari 480 m³/hari menjadi 489,5 m³/hari. Komposisi biogas mendekati komposisi standar dengan kadar metana sebesar 54,36%.