

ABSTRACT

In 2011, 736,644 tonnes was disposed at Jeram Sanitary Landfill (JSL) while in 2012 about 819,840 tonnes of waste was landfilled. Domestic waste, bulky waste, garden waste and domestic sewage sludge are generic classification of waste landfilled in JSL. Problems of data quality and availability cause difficulties for planners and decision makers in comprehending waste production information in order to formulate appropriate management strategies. Material Flow Analysis (MFA) is a framework to quantify material flow at substance level with limited data. Substance Flow Analysis software or STAN has been applied in the mass balance study for carbon (C) and nitrogen (N) flow in JSL. Biomass materials for example paper, food and garden waste, wood and textiles, constitute 62 % of the MSW. The results show that the largest portion of the waste disposed in JSL is organic waste, particularly kitchen waste (32%). Material flow determination for C and N showed that, 29% of the organic C released to atmosphere via landfill gas while less than 1% released via leachate. In a year study, more than 70% of the organic C was still inside landfill body. The largest part of total-N, (almost 80%) remained as landfill stock. Less than 5% N was discharged from landfill via leachate pathway. The landfill gas is made up of: $\text{CH}_4 = 51 \pm 13.5\%$, $\text{CO}_2 = 36 \pm 9.6\%$ and $\text{CO} = 4 \pm 2.1\%$. In the composting facility, the main source of C and N are mainly NH_3 , CO_2 and CO , each contribute $79.0 \pm 0.1\%$ $\text{NH}_3\text{-N}$, $2.2 \pm 1.8\%$ CO-C , $0.01 \pm 0.01\%$ $\text{CO}_2\text{-C}$ respectively. Trace gases like H_2S was $0.7 \pm 0.5\%$ respectively. Results analysis on leachate showed highest concentration of N was in ammonium form, $\text{NH}_3\text{-N} = 600 \pm 43.08$ mg/l while $\text{TKN} = 2.5 \pm 0.5$ mg/l. TOC concentration in leachate was 6.84 ± 0.5 mg/l. Detailed MFA has considered landfill stock in order to quantify total input and output in JSL. It is concluded that sanitary landfill is the main artificial sink for C and N in a waste management system.

ABSTRAK

Pada tahun 2011, 736,644 tan telah dilupuskan di tapak sanitari manakala pada tahun 2012 sebanyak 819,840 tan dilupuskan. Sisa domestik, sisa pukal, sisa kebun dan sisa kumbahan domestik merupakan klasifikasi generik untuk sisa yang dilupuskan. Maklumat penjanaaan sisa seperti perolehan data, kebolehdapatan data dan ketakpastian data merupakan cabaran yang dihadapi semasa penyelidikan. MFA merupakan rangka kerja dalam menjana kuantiti aliran bahan bagi sistem yang mempunyai data yang terhad. Perisian *Substance Flow Analysis* atau STAn diaplikasikan dalam kajian imbalan jisim untuk C dan N di Tapak Pelupusan Jeram. Sisa biojisim seperti kertas, sisa makanan, sisa kebun, kayu dan tekstil menyumbang sebanyak 62%. Keputusan menunjukkan bahawa sebahagian besar sisa (32%) yang dilupuskan ialah sisa organik terutamanya sisa dapur. Aliran bahan untuk karbon dan nitrogen ditentukan bagi tempoh satu tahun. 29% karbon organik dibebaskan sebagai output melalui cara pelepasan gas manakala 1% dibebaskan melalui cara larutresapan. Dalam jangkamasa satu tahun kajian, lebih 70% karbon organik masih lagi dalam bentuk asal dan tersimpan sebagai stok dalam tapak pelupusan. Sebahagian besar nitrogen iaitu sebanyak 80% kekal sebagai stok dalam tapak pelupusan. Hanya 5% Nitrogen dibebaskan sebagai output melalui cara larutresapan. Gas yang dibebaskan ke atmosfera dari tapak sanitari adalah seperti berikut: $\text{CH}_4 = 51 \pm 13,5\%$, $\text{CO}_2 = 36 \pm 9.6\%$ and $\text{CO} = 4 \pm 2.1 \%$. Di fasiliti pengkomposan pula, sumber utama karbon dan nitrogen ialah gas ammonia, karbon dioksida dan karbon monoksida seperti berikut: $79.0 \pm 0.1\% \text{NH}_3\text{-N}$, $2.2 \pm 1.8 \%$ CO-C, $0.01 \pm 0.01 \%$ $\text{CO}_2\text{-C}$. Gas lain seperti hidrogen sulfida dicatatkan pada $0.7 \pm 0.5\%$. Hasil analisis dalam larutresapan menunjukkan kepekatan Ammonia yang paling tinggi ialah $\text{NH}_3\text{-N} = 600 \pm 43.08 \text{ mg/l}$ manakala TKN= $2.5 \pm 0.5 \text{ mg/l}$. Bacaan kepekatan TOC dalam larutresapan ialah $6.84 \pm 0.5 \text{ mg/l}$. Analisis aliran bahan secara terperinci mengambilkira stok tapak pelupusan sampah untuk mengetahui jumlah kuantiti input dan output di Tapak Pelupusan Jeram. Secara kesimpulan, tapak pelupusan sanitari merupakan stok buatan bagi C dan N yang utama dalam satu sistem pengurusan sisa.