kandungan serat kasar produk fermentasi mengalami peningkatan. Hal ini diduga akibat pertumbuhan mikroba yang memerlukan beberapa zat makanan, di antaranya serat kasar sebagai substrat. Seperti pendapat Satiawiharja (1984) dalam hal proses fermentasi, maka medium berfungsi sebagai sumber karbon, nitrogen dan energi. Peningkatan serat kasar produk fermentasi bisa juga diakibatkan oleh pertumbuhan mikroba, yang mana dinding miselia sel khamir merupakan selulosa dan mungkin belum tercernanya bagian dari serat kasar seperti hemiselulosa oleh *Candida utilis*. Winarno dan Fardiaz (1979) menyatakan proses fermentasi menyebabkan terjadinya pemecahan oleh enzim-enzim tertentu terhadap bahan-bahan yang tidak dapat dicerna, misalnya selulosa dan hemiselulosa menjadi gula sederhana. Pada penelitian ini proses tersebut diperlihatkan dengan meningkatnya manosa (Tabel 1).

Kandungan lemak kasar BIS 9,13% menurun menjadi 8,92%, namun secara statistik penurunan tersebut tidak berbeda nyata (P>0,05). Pada proses fermentasi terjadi proses lipolisis karena terdapat lemak yang dikonsumsi oleh khamir untuk pertumbuhannya. Balcoa*et al.* (1996) mengatakan bahwa *beberapa reaksi katalisis terjadi oleh enzim lipase antara lain hidrolisis, sintesis ester dan alkoholosis.* Dengan adanya aktivitas enzim lipase, maka produk fermentasi yang dihasilkan kadar lemaknya berkurang.

Berbeda dengan penelitian yang diamati oleh Sundari (2000) bahwa pada substrat bungkil inti kelapa sawit terjadi penurunan kadar lemak selama fermentasi dengan menggunakan *Candida utilis*. Dengan terjadinya penurunan pada substrat yang kandungan lemaknya cukup tinggi seperti bungkil inti sawit menunjukkan bahwa *Candida utilis* mungkin menghasilkan enzim lipase. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh jenis dan kondisi bahan, proses ekstraksi BIS.

Peningkatan kadar abu pada BISF lebih disebabkan akibat penambahan mineral pada medium substrat. Proses fermentasi hanya memerlukan sedikit mineral untuk membantu aktivitas enzim *yeast*. Abu antara lain terdiri dari Ca, Mg, P, dan unsur mikro. Makhluk hidup dalam proses metabolisme memerlukan mineral dalam jumlah yang sangat sedikit (Pelczar,1986) dan tidak semua dibentuk untuk senyawa baru bahkan sebagian besar hanya berfungsi sebagi *co factor* dalam aktifitas enzim sehingga setelah reaksi enzim berlangsung akan kembali lagi sesuai sebagai bahan mineral. Dengan demikian unsur-unsur mineral sebelum dan sesudah perlakuan fermentasi akan terdeksi dalan bentuk abu dalam kadar yang sama.

Kandungan Ekstrak Tanpa N (ETN) pada bungkil inti sawit terfermentasi secara nyata mengalami penurunan. ETN adalah bahan bahan penyusun karbohidrat. Tillman *et al.*, (1991) meyatakan bahwa karbohidrat tanaman terdiri dari ETN dan serat kasar. Menurunnya nilai ETN menunjukan adanya pemanfaatan karbohidrat sebagai kerangka karbon pada sintesis bahan penyusun sel. Di lihat dari komposisi karbohidrat bungkil inti sawit, kemungkinan enzim yang terdapat dalam produk terfermentasi adalah mananase, alfa-galaktosidase dan selulase. Enzim tersebut menghidrolis manan, galaktomanan dan selulosa, sehingga menghasilkan karbohidrat sederhana yang lebih tinggi. Karbohidrat diuraikan oleh mikroba menjadi energi dan CO_2 untuk kehidupan selnya, sehingga pertumbuhan *Candida utilis* lebih baik dan pada gilirannya protein sel yang dihasilkan juga lebih tinggi.

Nilai Manosa pada produk fermentasi BIS terjadi peningkatan secara tidak nyata (P>0,05) walaupun nilai hemiselulosa meningkat secara nyata (P<0,05) (Tabel 3). Keadaan ini mungkin karena lama inkubasi yang kurang lama. Manosa merupakan salah satu produk hidrolisis mannan. Mannan secara fisik merupakan molekul seperti pita tetapi lebih fleksibel dan kurang kuat dibandingkan selulosa, lurus dan bisa diperpanjang (Warren,1996 *cit.* Haryati *et al.*, 2007). Umumnya mannan dari pohon palm sangat keras dan tinggi kristalinnya dan tidak larut dalam air. Enzim mananase yang diekskresi oleh *Candida utilis* menghidrolisis mannan menjadi manosa. Mannan tersusun oleh komponen utama berupa D-glukosa dan D-mannosa. D-glukosa disintesis dari glukosa-1-fosfat yang dikatalisis oleh enzim *GDP-G-pirofosforilase* menjadi GDP-D-glukosa dengan melepaskan pirofosfat dan guanosine 5'- trifosfat. Dari GDP-D-glukosa oleh enzim *GDP mannose 2-epimerase* akan dikatalisis menjadi GDP-D-mannose atau sebaliknya. Jika kedua komponen utama ini dikatalisis oleh enzim transferase yang terletak dalam badan golgi akan terbentuk glukomannan. Sekitar 3-5% glukomannan terdapat