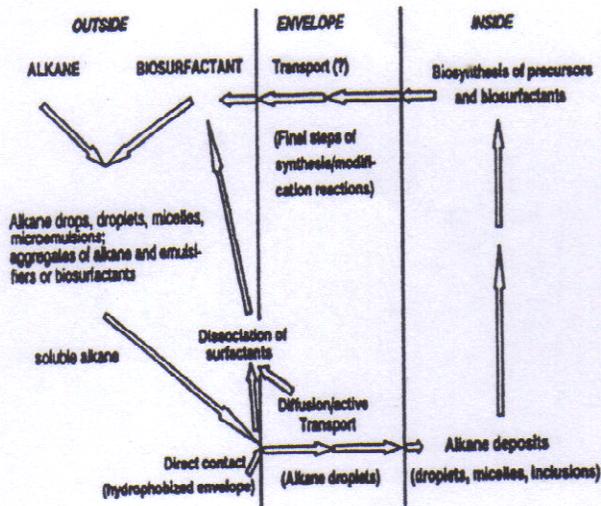


	lipid dengan perbandingan 30%:70% (w/w).			
17	Rhamnolipid	Glucose dan n-hexadecane	Pseudomonas aeruginosa	H.S. El-Sheshtawy, M.M. Doheim
18	Rhamnolipid	Glukosa	Bakteri halo-thermophilic Virgibacillus salarius	Ahmed M. Elazzazy et al, 2015.
19	Lipopeptida	Limbah industri minyak zaitun	Bacillus subtilis SPB1.	Raida Zouari et al, 2014.

Potensi Rhamnolipid sebagai surfaktan sangat menjanjikan karena surfaktan ini masuk ke dalam surfaktan untuk kosmetik sebagai moisturizer, shampoo dan sebagai bahan aditif pelumas. Rhamnolipid juga bersifat anti bakteri, juga dapat digunakan dalam pengolahan limbah minyak bumi dalam proses bioremediasi. Rhamnolipid mempunyai kemampuan mendegradasi hidrokarbon dan minyak nabati. Rhamnolipid juga sebagai sumber Rhamnose adalah gula monosakarida yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Jenis biosurfaktan lainnya dari produk metabolisme mikroorganisme adalah Sophorolipids dan Mannose-erythritol lipids.

Produksi biosurfaktan skala industri dari mikroorganisme masih banyak hambatan terutama dalam proses pembesaran kapasitas produksi. Untuk menuju ke produksi skala industri ada beberapa hambatan yang harus dieleminasi diantaranya inovasi teknologi pemisahan dan purnanjan produk. Masalah utama proses produksi biosurfaktan dari mikroorganisme adalah waktu produksi sangat lambat (14-72) jam (Hemlata et al, 2015).



Gambar 6. Skema metabolisme sel dalam proses menghasilkan surfaktan. (Naim and Sukan, 1993).

Oleh karena itu penelitian terus dikembangkan untuk memproduksi biosurfaktan dari bahan dasar terbarukan dengan menggunakan proses kimia ramah lingkungan, tidak menghasilkan limbah (*zero waste production*) dan menggunakan bahan baku yang dapat disediakan secara kontinyu dengan harga yang murah. Pemilihan bahan baku sebaiknya bukan bahan pangan dan penyediaan bahan baku tidak mengurangi lahan pertanian. Sampai saat ini, bahan baku biosurfaktan selain mikroorganisme adalah

minyak atau lemak yang dihasilkan oleh tanaman atau hewan, seperti lignoselulosa, rumput laut, minyak sawit, minyak jarak, minyak biji matahari dan lemak.

Minyak sawit telah dipilih sebagai bahan baku yang digunakan untuk memproduksi surfaktan *biodegradable*. Tetapi penggunaan minyak sawit sebagai surfaktan akan mengganggu ketersediaan bahan pangan. Penelitian yang telah dilakukan oleh penulis adalah biosurfaktan dari makro alga. Dengan beberapa pertimbangan: makro alga (rumpun laut) mempunyai kelebihan dibandingkan dengan minyak atau lemak. Rumput laut tersedia melimpah di Indonesia. Pemanfaatan rumput laut belum optimal. Rumput laut dapat dibudidayakan tanpa mengganggu lahan pertanian. Harganya murah dan mempunyai potensi dapat dikembangkan menjadi bahan kimia hijau salah satunya adalah surfaktan. Keuntungan yang lain, makro alga sebenarnya sudah bersifat amphifilik tetapi karena kurang bersifat hidrofobik, penggunaan makro alga sebagai surfaktan masih terbatas (Ji Seng Yang et al, 2013). Untuk memperluas aplikasi makro alga sebagai surfaktan, perlu dilakukan modifikasi secara kimia untuk menghasilkan senyawa turunan dari makro alga (Mahreni dan Renung, 2015). Jalur reaksi kimia dapat dilakukan melalui reaksi esterifikasi karbohidrat dari ekstrak rumput laut. Karbohidrat dapat diesterifikasi melalui gugus hidroksil (OH) dengan gugus COOH dari asam karboksilat dalam suasana basa untuk menghasilkan ester. Biosurfaktan yang dihasilkan dari alga coklat merupakan senyawa ester yang dihasilkan dari reaksi alginat yang terkandung di dalam alga coklat dengan asam karboksilat dalam suasana basa. Ester adalah surfaktan seperti Ester alkil-selulosa, alkil-karbohidrat dan Alkil-trigliserida adalah suatu senyawa yang bersifat surfaktan karena di dalam senyawa tersebut memiliki gugus hidropobik (alkil) dan juga gugus hidropilik (OH atau COOH). Proses pembuatan surfaktan dari minyak nabati dan dari karbohidrat akan dijelaskan lebih jauh pada sub 5.2. dan 5.3.

### 5.2 Biosurfaktan dari minyak nabati

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, surfaktan adalah suatu senyawa yang disusun oleh gugus hidropilik dan gugus hidropobik. Minyak nabati dapat dijadikan bahan baku surfaktan melalui reaksi hidrolisis menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol. Asam lemak bebas selanjutnya direaksikan dengan methanol atau alkohol menghasilkan metil ester. Metil ester direaksikan lebih lanjut dengan asam sulfat menghasilkan metil ester sulfat atau MES. Metil ester sulfonat sudah diproduksi dan sudah masuk ke pasar komersial. Asam lemak bebas yang dihasilkan dari