

BAB III

DASAR TEORI

3.1 Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*)

Melaleuca cajuputi dikenal dengan nama daerah Kayu putih berperan penting dalam industry minyak atsiri. Subspecies *cajuputi* menghasilkan minyak kayuputih dengan kadar 1,8 *cineole* dan rendemen yang tinggi, sedangkan subspecies lainnya yaitu *cumingiana* and *platyphylla*, menghasilkan minyak dengan kadar cineole rendah.

M. cajuputi subsp *cajuputi* dihasilkan dari penyulingan terhadap daun minyak dan ranting tanaman. 1,8 *cineol* dan *alpha-terpineol* merupakan bahan aktif yang terdapat pada minyak kayu putih yang mengandung obat serta bagus digunakan sebagai antiseptik dan obat penolak serangga (Doran *et al.*, 1997) minyak kayu putih berperan penting dalam dunia farmakologi dan obat-obatan. Menurut Brophy and Doran (1996) senyawa utama dalam minyak atsiri dari *M.cajuputi* subsp. Yaitu, 1,8-*cineole* (15-60 %), *sesquiterpene alcohols globulol* (0,2-8 %), *viridiflorol* (0,2-30 %), *spathulenol* (0,4-30%), sedangkan senyawa lainnya terdiri dari *limonene* (1,3-5 %), *humulene* (0,2-2 %), β -*caryophyllene* (1-4 %) *viridiflorene* (0,5-7 %), α -*terpineol* (1-7 %), α dan β -*selinene* (masing-masing 0,3-2 %) dan *caryophyllene oxide* (1-8 %). Rendemen minyak yang dihasilkan dari jenis tersebut berkisar 0,4 – 1,2 %. (Ibrahim *et al.*, 1996).

Secara taksonomi, *Melaleuca cajuputi* subsp *cajuput* diklasifikasikan ke dalam Divisi Spermatophyta, Sub divisi Angiospermae, Klas Dicotyledonae, Ordo Myrtales, Familia Myrtaceae, Genus *Melaleuca*, dan Spesies *Melaleuca cajuputi*,

Sub spesies *Melaleuca cajuputi* subsp *cajuputi*. Dalam tatanama lama menyebutkan bahwa *Melaleuca cajuputi* subsp *cajuputi* disebut sebagai *Melaleuca leucadendron*, tapi setelah direvisi tatanama tersebut berubah menjadi *Melaleuca cajuputi* subsp *cajuputi* (Craven dan Barlow, 1997).

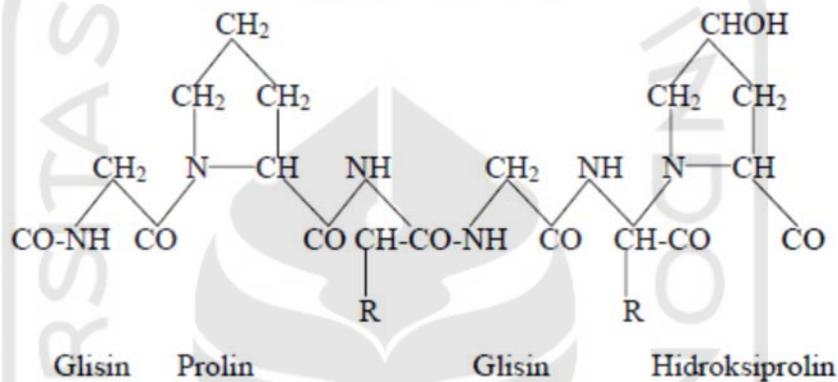
Minyak kayu putih yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, sejatinya berasal dari tumbuhan *Melaleuca cajuputi* Powell subsp. *cajuputi* (Craven & Barlow 1997; Doran & Turnbull, 1997; Brophy, Craven, & Doran, 2013). Dahulu tumbuhan ini dikenal sebagai *Melaleuca leucadendron*. Tanaman ini tumbuh asli di Kep. Maluku, terutama di P. Ambon, P. Buru dan P. Seram. Meski demikian produksi minyak kayuputih terbesar di Indonesia justru berasal dari P. Jawa, yakni dari tegakan kayuputih di wilayah Perum Perhutani di P. Jawa, dan Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi (KPH) Yogyakarta.

3.2 Gelatin

Gelatin merupakan makromolekul protein yang diperoleh dari hasil hidrolisis parsial kolagen dari kulit, jaringan ikat putih dan tulang hewan. Gelatin yang berasal dari prekursor yang diasamkan dikenal sebagai tipe A, sedangkan gelatin yang berasal dari prekursor yang dibasaskan dikenal sebagai tipe B.

Gelatin sering digunakan sebagai penyalut pada koaservasi pemisahan fase karena pada konsentrasi diatas 1% berbentuk gel pada temperatur kamar dan menjadi larutan pada temperatur 25 sampai 30°C atau lebih. Dibawah titik isoelektriknya, gelatin yang bersifat amfoter dalam larutan dapat berubah muatannya menjadi positif dengan melepaskan rantai amino, yang dapat menarik

proton dari air dan membantu mengikat air dengan molekul gelatin. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hidrasi atau muatan, seperti menambah pelarut, perubahan pH atau temperatur atau dengan penambahan bahan yang bersifat elektrolit akan mempengaruhi jumlah ikatan air. Hal tersebut akan mempengaruhi kelarutan dan dispersi koloid (Deasy, 1984).



Gambar 1. Struktur Kimia Gelatin (Poppe, 1992)

Gelatin stabil di udara dalam keadaan kering dan mudah terurai oleh mikroba dalam keadaan lembab atau sebagai larutan. Gelatin tipe A menunjukkan titik isoelektrik pada pH 7 dan pH 9; gelatin tipe B menunjukkan titik isoelektrik pada pH 4,7 dan pH 5,2.

Gelatin tidak larut dalam air dingin, bila dicelupkan dalam air dapat mengembang lunak, menyerap air secara bertahap sebanyak 5-10 kali beratnya, larut dalam air panas, dalam asam asetat, dan dalam campuran panas gliserin dan air, tidak larut dalam etanol, dalam kloroform, dalam eter, dalam minyak lemak dan dalam minyak menguap.

3.3 Gom arab (*Gum acasia*)

Gom arab adalah eksudat yang mengeras di udara seperti gom, go mini mengalir pada batang atau cabang tanaman *Acacia Senegal* L. Willdenow (famili Leguminosae) dan spesies lain akasia yang berasal dari afrika. Gom arab terdiri dari 30,3% L-Arabinosa; 11,4% L-Rhamnosa; 36,8% D-Galaktosa; 13,8% Asam D-Glukoronat. Dilihat dari komposisinya, gom arab hanya mengandung gugus karboksilat bebas, sehingga jika dilarutkan dalam air akan selalu bermuatan negatif pada seluruh rentang pH.

Proses pengendapan dilakukan untuk memurnikan gom dengan menggunakan etanol yang kemudian dilakukan proses elektrodialisis (Stephen and Churms, 1995). Menurut Imeson (1999), gum arab stabil dalam larutan asam. pH alami gum dari *Acacia Senegal* ini berkisar 3,9-4,9 yang berasal dari residu asam glukoronik. kandungan nitrogennya (protein) berhubungan dengan emulsifikasi dari gom arab.

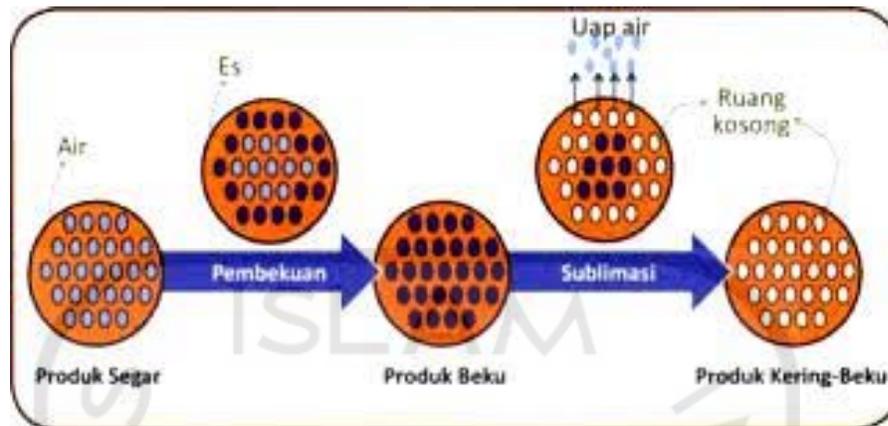
Kelarutan dari gom arab dalam air sangatlah lambat dan larut hampir sempurna dalam 2 bagian bobot air, sisa residua tau endapan sangat sedikit dan praktis tidak larut dalam etanol dan dalam eter (Farmakope Indonesia IV, 1995).

3.4 Mikroenkapsulasi

Mikroenkapsulasi adalah suatu cara penyalutan tipis pada partikel kecil zat padat atau tetesan cairan dan dispersi. Proses mikroenkapsulasi akan menghasilkan bentuk sediaan yang disebut mikrokapsul. Mikrokapsul diartikan sebagai suatu partikel yang mengandung zat aktif atau material inti yang dikelilingi oleh suatu pelapis atau cangkang. Dengan adanya lapisan dinding polimer ini, zat inti akan terlindung dari pengaruh lingkungan luar. Bahan inti dapat berupa padatan, cairan, atau gas sedangkan penyalut terbuat dari polimer organik, lemak dan lilin. Mikrokapsul dapat berupa *continuous core/shell microcapsule* atau *multinuclear microcapsule* (mikrosfer) (Lachman 1970).

3.5 Freeze Drying

Prinsip dari pengeringan beku ini yaitu dilakukan proses pembekuan bahan, dan dilanjutkan dengan pengeringan, yaitu dengan mengeluarkan/memisahkan hampir sebagian besar air dalam bahan, mekanisme ini disebut dengan sublimasi. Secara ilustratif, proses pengeringan beku ini disajikan pada Gambar berikut :



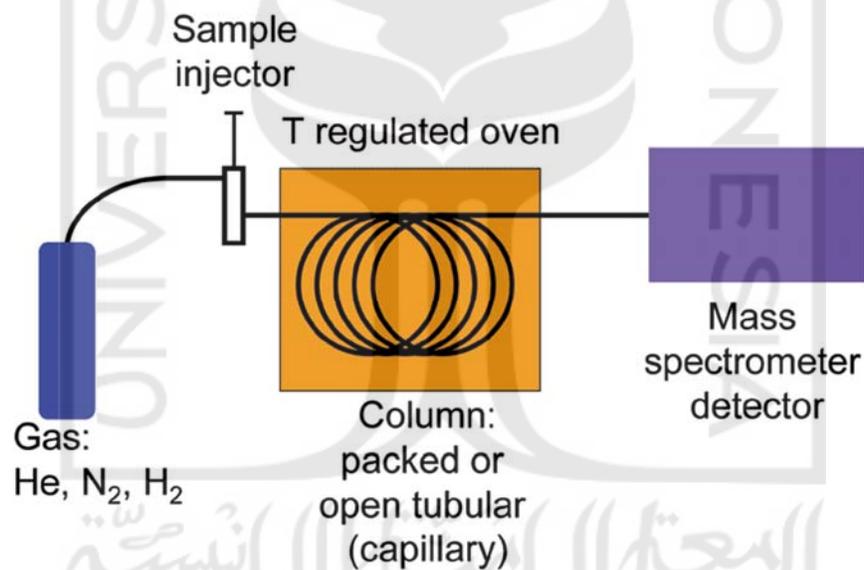
Gambar 2. Skema ilustratif mekanisme terjadinya pengeringan beku (Hariyadi, 2013)

3.6 Gas Chromatography (GC) dan Mass Spectrometer (MS)

Gas Chromatography (GC) dan *Mass Spectrometer* (MS) atau kromatografi gas dan spektrometer massa adalah metode yang mengkombinasikan kromatografi gas dan spektrometri massa untuk mengidentifikasi senyawa yang berbeda dalam analisis sampel. Dalam kromatografi gas dan spektrometri masa ada kelebihan dan kekurangan masing-masing dalam hasilnya. Maka dari itu telah digabungkan kedua teknik tersebut agar dapat meningkatkan kemampuan dalam menganalisis sampel dan memperkecil kekurangannya

Prinsip kerja kromatografi gas dan spectrometer massa adalah terdiri dari dua blok bangunan utama: kromatografi gas dan spektrometer massa. Kromatografi gas menggunakan kolom kapiler yang tergantung pada dimensi kolom itu (panjang,

diameter, ketebalan film) serta sifat fase (misalnya 5% fenil polisiloksan). Dipisahkannya suatu campuran dari molekul dengan melewati sampel sepanjang kolom. Molekul-molekul tersebut akan memerlukan jumlah waktu yang berbeda (disebut waktu retensi) untuk keluar dari kromatografi gas, yang kemudian ditangkap, diionisasi, dipercepat, dibelokkan, dan dideteksi oleh spectrometer massa secara terpisah. Spektrometer massa melakukan hal ini dengan memecah masing-masing molekul menjadi terionisasi mendeteksi fragmen menggunakan massa untuk mengisi rasio (Hites).



Gambar 3. Skema GC-MS (Wang, T.; Lenahan, R. 1984).

Kedua komponen ini, digunakan bersama-sama, memungkinkan tingkat identifikasi zat yang jauh lebih baik daripada kedua unit yang digunakan secara terpisah. Tidak mungkin untuk membuat identifikasi yang akurat dari molekul

tertentu hanya dengan kromatografi gas atau spektrometri massa. Sampel yang murni diperlukan dalam analisis dengan spektrometri massa sementara kromatografi gas menggunakan detektor tradisional (*mis. Flame ionization detector*) tidak dapat membedakan antara beberapa molekul yang kebetulan mengambil jumlah waktu yang sama untuk melakukan perjalanan melalui kolom (yaitu memiliki waktu retensi yang sama) , yang menghasilkan dua atau lebih molekul yang berkolusi bersama. Pola yang sama terkadang muncul dari dua molekul yang berbeda dari fragmen yang terionisasi oleh spektrometer massa (spektrum massa). Kemungkinan kesalahan analisis dapat dikurangi dengan menggabungkan dua proses. Dua molekul yang berbeda tidak mungkin dapat berperilaku dengan cara yang sama baik dalam kromatografi gas dan spektrometer massa. Oleh karena itu, ketika spektrum massa pengidentifikasi muncul pada waktu retensi karakteristik dalam analisis GC-MS, biasanya meningkatkan kepastian bahwa analit yang menarik ada dalam sampel (Wang, T.; Lenahan, R. 1984).

3.7 Particle Size Analyzer (PSA)

Particles size analyzer (PSA) adalah alat yang digunakan untuk mengetahui ukuran partikel dari suatu sampel. rentang diameter beberapa nanometer sampai sub micron telah diukur dengan ukuran partikel, metode ini dinamakan dynamic light scattering (DLS). Teknik ini sesuai dengan sampel emulsi, polimer, protein dan koloid. Cara kerjanya adalah sampel akan disinari oleh laser, fluktuasi cahaya akan menyebar dan terdeteksi pada sudut hamburan yaitu Θ oleh detector foton.

Pengukuran partikel pada PSA dibagi 2 yaitu metode kering dan basah. Pada metode kering hanya menggunakan aliran udara dan sampel akan mengaklir kedalam detector, beraglomerisasi dan memberikan hasilnya. Sedangkan pada metode basah, sampel padatan terlebih dahulu didestruksi dengan pelarut yang sesuai. Tujuan destruksi agar sampel dapat terdispersi dengan baik pada detector.

Pengukuran partikel biasanya menggunakan metode basah karena dinilai lebih akurat dibandingkan metode kering. Kategori orde nanometer dan submicron biasanya cenderung sangat menggumpal (beraglomerasi). Partikel didispersi dalam suatu media sehingga partikel tidak saling menggumpal dan dapat terukur dari *single particle* (Wahyuni, 2016).

