

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Asbuton

Asbuton adalah aspal alam yang berasal dari pulau Buton yang merupakan campuran antara bitumen dengan bahan mineral lainnya dalam bentuk batuan (Dalimin, 1980). Asbuton berbentuk sebagai lapisan batu cadas berwarna hitam yang menyembul di atas permukaan tanah sebagai gumuk (gunung kecil) dan sebagian lagi lapisan tersebut hanya terdapat beberapa meter di bawah permukaan tanah.

Partikel Asbuton di dalam pemanfaatannya dikelompokkan berdasarkan kandungan bitumennya (Dairi, 1991), seperti dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Klasifikasi Asbuton Murni

Asbuton	Kadar bitumen
Asbuton B10	9,0% - 11,4%
Asbuton B13	11,5% - 14,5%
Asbuton B16	14,6% - 17,9%
Asbuton B20	18,0% - 22,5%
Asbuton B25	22,6% - 27,4%
Asbuton B30	27,5% - 32,25%

Sumber : Lasbutag, No. 09/PT/B/1983

Asbuton tergolong aspal batu yang dalam bahasa asing disebut rock asphalt atau asphaltic rock. Bahan penyusun Asbuton pada umumnya terdiri dari :

1. 30 % bahan bitumen,
2. 65 % bahan mineral,
3. 5 % bahan lain.

Bahan bitumen terdiri dari :

1. Asphaltenes : 68,42 %.
2. Maltenese : 31,58 %, yang meliputi nitrogen bases 17 %, acidaffins I 5,48 %, acidafins II 4 %, parafins 4,88 %.

Bahan mineral yang terkandung di dalam Asbuton terdiri dari berbagai jenis, seperti yang dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Kandungan Mineral Asbuton

Mineral	Kandungan
Kalsium Karbonat (CaCO_3)	81,62 – 85,21
Magnesium Karbonat (MgCO_3)	1,98 – 2,25
Kalsium Sulfat (CaSO_4)	1,25 – 1,70
Kalsium Sulfida (CaS)	0,17 – 0,33
Air Kahlen/Hablur/Kristal	1,30 – 2,15
Silikat Oksida (SiO_2)	6,95 – 8,25
Aluminium Oksida (Al_2O_3) dan Feri Oksida (FeO_3)	2,15 – 2,84
Sisa	0,83 – 1,12

Sumber : Soeprapto Totomihardjo, 1995.

Partikel Asbuton adalah merupakan material yang terdiri dari kombinasi mineral, bitumen (aspal), dan air, berwarna kecoklat-coklatan. Sangat porous, relatif ringan dan pada umumnya mineral asbuton terdiri dari batu kapur dari ukuran debu sampai ukuran pasir. Partikel asbuton sampai pada suhu 30°C , masih bersifat rapuh

dan mudah dipecah, sedangkan pada suhu di atas 40° - 60°C, bersifat agak plastis dan sukar dipecah. Pada suhu 60° - 100°C, bersifat plastis dan sukar pecah, dan akan hancur bila suhu mencapai 100° - 150°C.

Proses terjadinya asbuton disebabkan oleh proses alam, maka asbuton sangat bervariasi mengandung bitumen. Kadang-kadang asbuton tersebut mengandung cukup banyak aspal tetapi ada pula yang hanya mengandung sedikit aspal. Selain itu sifat asbuton sangat dipengaruhi oleh sifat porositas partikel, kondisi cuaca, kelembaban dan faktor sekelilingnya. Hal ini menyebabkan kadar air dalam asbuton sangat bervariasi pula terutama dipengaruhi oleh curah hujan. Pada umumnya kadar air yang terkandung di dalam partikel asbuton berkisar antara 2% - 5%.

Gradasi mineral asbuton hasil ekstraksi, digolongkan dalam kelompok agregat halus sampai dengan filler, dengan spesifikasi 99% lolos saringan No. 4 (CP. Corne, 1987). Gradasi partikel asbuton yang diperdagangkan adalah 98,7% – 100% lolos saringan 1" (25,4 mm).

Ukuran mineral dalam asbuton pada umumnya dibagi dalam tiga jenis :

1. Kapur mengandung aspal (Rock-asphalt) dan berukuran debu, (lewat saringan No. 200) dan berukuran pasir halus, (lewat saringan antara No. 8 – No. 200).
2. Sandy Asphalt Rock, berukuran debu mineral, pasir halus dan pasir kasar.
3. Conglomerat Asphalt Rock berukuran debu mineral, pasir kasar dan kerikil.

Asbuton selain berfungsi sebagai bahan pengikat juga berfungsi sebagai bahan pengisi (filler), dikarenakan adanya mineral yang terkandung didalamnya (Dalimin, 1980).

jenis HRA biasanya digunakan untuk lapis perkerasan non struktural, ini disebabkan karena ketahanan terhadap deformasi yang rendah dari HRA.

Suatu perkerasan yang baik harus memenuhi faktor-faktor sebagai berikut :

1. Stabilitas (Stability)

Stabilitas adalah kemampuan lapisan perkerasan untuk menahan deformasi yang terjadi akibat beban lalu lintas. Stabilitas dipengaruhi oleh gesekan antar batuan (internal friction) dan kohesi. Gesekan internal tergantung dari tekstur permukaan gradasi agregat, bentuk partikel, kepadatan campuran dan jumlah aspal.

2. Keawetan/daya tahan (Durability)

Durabilitas adalah kemampuan lapisan perkerasan dari pengaruh cuaca, air dan perubahan suhu ataupun keausan akibat gesekan kendaraan. Nilai durabilitas dapat dipertinggi dengan menambah kadar aspal, gradasi yang rapat, dan pemadatan yang baik.

3. Kelenturan (Fleksibilitas)

Fleksibilitas adalah kemampuan lapisan perkerasan untuk menyesuaikan diri dengan lendutan atau perubahan bentuk pada lapis pondasi (base) dan tanah dasar (subgrade) tanpa mengalami keretakan. Nilai fleksibilitas yang tinggi dapat diperoleh dengan menggunakan kadar aspal yang tinggi dan campuran bergradasi timpang.

4. Kekesatan/tahanan gesek (Skid Resistance)

Kekesatan adalah kemampuan lapisan permukaan pada lapisan perkerasan untuk mencegah terjadinya selip dan tergelincirnya roda kendaraan. Permukaan lapisan

perkerasan yang kasar mempunyai tahanan gesek yang lebih baik dari permukaan yang halus.

5. Ketahanan kelelahan (Fatigue Resistance)

Ketahanan kelelahan adalah ketahanan lapisan perkerasan dalam menerima beban berulang tanpa terjadi kelelahan yang berupa alur (rutting) dan retak (cracking). Kadar aspal yang rendah akan menyebabkan lapisan perkerasan cepat mengalami kelelahan (fatigue).

6. Kemudahan pengerjaan (Workability)

Kemudahan pengerjaan adalah mudahnya suatu campuran untuk dihampar dan dipadatkan sehingga diperoleh hasil yang memenuhi kepadatan yang diharapkan. Workabilitas sangat dipengaruhi oleh gradasi agregat, temperatur campuran, dan kandungan bahan pengisi filler.

7. Kekedapan terhadap air (Impermeability)

Kekedapan adalah kemampuan lapisan perkerasan untuk mencegah masuknya udara dan air ke dalam lapis perkerasan. Lapisan perkerasan yang kurang kedap air dan udara mengakibatkan aspal mudah teroksidasi sehingga mengurangi daya lekat aspal.

2.3. Bahan Peremaja

Bahan peremaja adalah bahan cair berupa minyak yang ditambahkan pada asbuton yang berguna untuk melunakkan bitumen asbuton, agar bitumen dalam asbuton dapat berfungsi sebagai bahan perekat. Pelunakkan ini diperlukan karena

asbuton keras seperti batu dan mempunyai banyak rongga/porous, sehingga dapat dengan mudah diresapi cairan flux asbuton (Dalimin, 1980).

Fungsi bahan peremaja adalah sebagai berikut ini.

- a. Menggerakkan bitumen murni yang ada di dalam asbuton oleh aksi pelarut secepat mungkin.
- b. Mengubah komposisi bitumen asbuton yang ada supaya kombinasi bitumen asbuton dan modifier terhadap ketahanan, viskositas, dan stabilitas menjadi optimum.
- c. Mendapatkan bitumen bebas yang cukup untuk memastikan pelapisan awal dari seluruh agregat dan pasir tambahan.
- d. Mendapatkan bitumen tambahan untuk mengganti setiap pengurangan jumlah kadar bitumen efektif dari lasbutag pada batasan perencanaan yang diijinkan.
- e. Mengubah viskositas dari jumlah bitumen bebas dalam lasbutag, sampai dengan batas optimum untuk pencampuran dan pematatan

Bahan peremaja ini antara lain :

1. Flux oil.
2. Bunker oil (minyak bakar).
3. Campuran solar dan AC.
4. AC, Slow Curing 70 (SC 70).
5. Flux butas buatan.

Bahan peremaja yang sampai saat ini digunakan adalah Bunker Flux Oil (BFO), Flux Oil (FO) yaitu sisa residu pengilangan minyak bumi yang mengandung minyak berat.

Jumlah berat bahan pelunak yang dibutuhkan sebanyak 3% - 5% berat asbuton kering (Suprpto Tm, 1994). Menurut Bina Marga (Latasbum No. 11/PT/B/1993, jumlah bahan pelunak didalam campuran ditentukan berdasarkan nilai penetrasi bitumen (40-50), untuk mencapai nilai penetrasi tersebut penambahan bahan pelunak adalah :

- 25 % terhadap kadar bitumen untuk B-16,
- 15 % terhadap kadar bitumen untuk B-20).

2.4. Perencanaan Campuran Secara Dingin (Cold Mix)

Pada pembuatan campuran yang menggunakan asbuton sebagai bahan pengikat, dikenal ada 3 cara yang umum dilakukan, yaitu :

1. Cara panas (Hot mix).

Aspal dipanasi terlebih dahulu agar menjadi lebih encer, sehingga mudah diaduk merata dengan batu-batuannya. Agar selama aspal dicampur dengan batu-batuannya temperatur tidak turun, maka batu-batuannya juga dipanaskan terlebih dahulu. Temperatur pemanasan ini tidak boleh lebih dari 325° F atau 163° C, sebab aspal akan terbakar atau menjadi kering/keras. Temperatur minimum diambil 280° F atau 140° C.

2. Cara dingin (Cold mix).

Pada cara dingin, untuk mengencerkan aspal dipakai minyak pengencer yang langsung dicampurkan pada aspal. Cara lain untuk mendapatkan aspal yang encer agar mudah diaduk adalah dengan membuat emulsi aspal. Cara dingin ini

lebih praktis dan murah, tetapi pada umumnya memiliki mutu yang lebih rendah bila dibandingkan dengan cara panas (hot mix), karena :

- butir-butir batuan belum tentu kering benar,
- homogenitas campuran kalah dengan cara panas (hot mix),
- kepadatan permulaan setelah diwalls masih terlalu rendah bila dibandingkan dengan cara panas.

Namun demikian, kekurangan tersebut sangat tergantung kepada :

- ketaatan kepada spesifikasi,
- alat yang dipergunakan,
- kemampuan pelaksana.

3. Cara setengah panas (semi hot mix).

Pelaksanaan cara semi hot mix ini adalah sebagai berikut :

Tahap ke I : aspal dengan fraksi III dan IV (pasir halus dan debu) dicampur dulu secara panas, sehingga didapat spesi aspal.

Tahap ke II : pencampuran antara spesi aspal dengan fraksi I dan II (kerikil/split dan pasir kasar) cukup dicampur dengan pasir dingin.

Campuran aspal dengan menggunakan sistem ini memiliki mutu sedikit di bawah sistem hot mix tetapi jauh diatas sistem cold mix, karena homogenitas campuran lebih sempurna dibandingkan dengan sistem cold mix (Sudarsono, 1976).

2.5. Flux Butas Buatan

Flux butas merupakan salah satu bahan peremaja untuk aspal buton. Flux butas (biasa disebut juga flux-oil) terdiri dari :

1. minyak berat (olie berat) diperlukan untuk meremajakan aspal,
2. minyak ringan (minyak yang mudah menguap) diperlukan untuk,
 - a. membawa/menyebarluaskan minyak berat tersebut agar tersebar merata ke seluruh butir butas, dan
 - b. untuk menarik sebagian aspal dari butas dan kemudian diberikan kepada batu-batuannya, agar tiap butir batu mempunyai selaput aspal sehingga memudahkan pemadatan.
3. Kadang-kadang tercampur atau sengaja dicampurkan AC, sedangkan tambahan AC pada prinsipnya tidak diperlukan (Sudarsono, 1976).

Pada flux butas buatan dapat dibuat sendiri dengan material sebagai berikut :

- minyak berat dipakai olie bekas.
- minyak ringan dipakai minyak tanah/kerosin atau solar.

Beberapa contoh flux butas buatan (sendiri) yang bisa dipergunakan, yaitu :

1. Kerosin + oli (kerol).
2. Solar + oli (solol).
3. Flux + aspal (fluxas).

Beberapa jenis peremaja yang telah dicoba di laboratorium Puslitbang Jalan antara lain jenis peremaja modifikasi, yaitu campuran minyak tanah dengan BFO, premium dengan BFO, diesel fuel oil dengan BFO, bahkan telah dicoba juga menggunakan minyak kelapa dan minyak mesin (Dairi, 1991). Penelitian yang dilakukan Ulupi, dkk, akan pelunak modifikasi lain untuk mendapatkan nilai penetrasi 100 adalah sebagai berikut :

1. 5 % Premium + 14 % BFO + 81 % Bitumen Asbuton,

2. 5,5 % Minyak tanah + 15,5 % BFO + 79 % Bitumen Asbuton,
3. 6,25 % Diesel fuel oil + 16,25 % BFO + 77,5 % Bitumen Asbuton.

Penelitian lain yang dilakukan Fadhilatunnisak, dengan mencoba premium, solar dan minyak tanah sebagai flux butas buatan menghasilkan sifat-sifat Marshall yang paling baik pada bitumen asbuton yang menggunakan bahan peremaja solar.

2.6. Lama pemeraman

Flux-oil yang telah dicampurkan ke dalam butas perlu diberi kesempatan untuk meresap ke dalam split butas. Waktu yang diperlukan untuk meresap ini berlainan tergantung minyak ringan yang dipakai dalam flux.

Minyak ringan bersifat agresif sehingga mudah meresap ke dalam butas, sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk bekerja/meresap ini disebut waktu pemeraman (Sudarsono, 1976).

Lamanya waktu pemeraman sangat dipengaruhi oleh ukuran butiran asbuton. Semakin kecil ukuran butiran asbuton maka semakin cepat bahan peremaja untuk meresap ke dalamnya dan melepaskan bitumen aktifnya. Tetapi, proses pelepasan bitumen dalam asbuton pada lama pemeraman tertentu akan terhenti dimana kemampuan untuk proses peremajaan sudah tidak ada.

2.7. Agregat

Agregat adalah sekumpulan butir-butir batu pecah, pasir atau mineral lainnya yang diperoleh dari alam atau dari hasil pengolahan. Agregat merupakan komponen utama lapisan perkerasan jalan, yaitu mengandung 90% - 95% agregat berdasarkan

prosentase berat atau 75% - 85% agregat berdasarkan prosentase volume. Sifat agregat dan hasil campuran agregat dengan material lain ini sangat menentukan daya dukung, keawetan dan mutu perkerasan jalan (Sukirman, 1992).

Menurut asalnya, agregat dapat dibagi menjadi 3 jenis, yaitu :

1. Agregat alam, umumnya berbentuk bulat.
2. Agregat dengan pengolahan, berbentuk angular (bersudut).
3. Agregat buatan.

Agregat yang digunakan umumnya diklasifikasikan berdasarkan ukurannya yang terdiri dari 4 fraksi yaitu :

1. Agregat kasar, yaitu batuan yang tertahan saringan no. 8.
2. Agregat halus, yaitu batuan yang lolos saringan no. 8 dan tertahan saringan no. 30.
3. Mineral pengisi, yaitu batuan yang lolos saringan no. 30 dan tertahan di saringan no. 200.
4. Filler, yaitu fraksi dari agregat halus yang lolos saringan no. 200.