

Penggunaan Aspal Buton Liquid Sebagai Bahan Pengikat Dalam Campuran Aspal Beton

Filla Avrilia¹, Nurul Putri Arlia², Winarno Arifin³, St. Fauziah Badaron⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231
Email: ¹avriliafillah@gmail.com; ²putryarlia9@gmail.com; ³winarno.arifin@umi.ac.id;
⁴sitifauziah.badrun@umi.ac.id

ABSTRAK

Tingginya kebutuhan aspal nasional yang mencapai 1.200.000 ton/tahun menjadi salah satu isu dalam dunia konstruksi jalan dimana kebutuhan ini tidak dapat sepenuhnya dipasok dari produksi aspal dalam negeri, sehingga sejumlah besar kebutuhan perlu diimpor dari luar negeri. Sementara itu, keterbatasan stok aspal minyak berdampak pada harga yang cenderung naik mengikuti kenaikan harga pasar minyak mentah dunia. Aspal Buton merupakan material alam yang terdapat di Pulau Buton Provinsi Sulawesi Tenggara. Material ini memiliki potensi untuk dimanfaatkan secara optimal, namun saat ini masih kalah bersaing dengan aspal minyak. Rendahnya popularitas penggunaan aspal buton disebabkan karena sebelum digunakan sebagai material perkerasan, Aspal Buton terlebih dahulu perlu melalui proses pemurnian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik aspal buton liquid sebagai bahan campuran perkerasan Laston AC-WC dan menentukan kadar aspal optimum campuran aspal dengan menggunakan aspal buton liquid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kadar aspal 7%, stabilitas campuran mencapai nilai 859,06 kg. Hal ini menunjukkan nilai stabilitas akan meningkat setelah mencapai nilai kadar aspal maksimum. Selanjutnya akan menurun setelah melewati kadar aspal maksimum. Penggunaan Aspal Buton liquid pada campuran aspal beton memberi pengaruh sehingga kadar mineral yang ada dalam bitumen bitumen susah untuk dideteksi. Oleh karena itu, asbuton liquid akan menyebabkan naiknya bitumen dalam campuran.

Kata Kunci: Stabilitas, kadar aspal optimum, aspal buton liquid

ABSTRACT

The high national demand for asphalt which reaches 1,200,000 tons / year is one of the issues in the world of road construction where this need cannot be fully supplied from domestic asphalt production, so a large number of needs need to be imported from abroad. Meanwhile, limited stocks of oil asphalt have an impact on prices which tend to rise following the increase in world crude oil market prices. Asphalt Buton is a natural material found on Buton Island, Southeast Sulawesi Province. This material has the potential to be used optimally, but currently it is still unable to compete with oil asphalt. The low popularity of the use of Buton asphalt is due to the fact that before being used as a pavement material, Buton Asphalt must first go through a refining process. The purpose of this study was to determine the characteristics of buton liquid asphalt as a mixture of Laston AC-WC pavement and to determine the optimum bitumen content of the asphalt mixture using buton liquid asphalt. The results showed that at 7% asphalt content, the stability of the mixture reached a value of 859.06 kg. This shows that the stability value will increase after reaching the maximum asphalt content value. Furthermore, it will decrease after passing the maximum asphalt content. The use of liquid Buton Asphalt in the concrete asphalt mixture has an effect so that the mineral content in bituminous bitumen is difficult to detect. Therefore, liquid asbuton will cause bitumen to rise in the mixture.

Keywords: Stability, optimum asphalt content, liquid buton asphalt

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Telah kita ketahui bahwa Aspal Buton (Asbuton) memiliki potensi yang cukup luas antara lain sebagai bahan jalan yang terdiri dari mineral asbuton berupa batuan kapur dan bitumen asbuton yang pada umumnya mempunyai karakteristik penetrasi rendah, titik lembek tinggi, kelekatan yang kuat terhadap agregat, serta dapat memberikan stabilitas campuran beraspal yang cukup tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan adanya nilai tambah asbuton dalam penggunaannya sebagai bahan utama dalam campuran beraspal terutama dikawasan tropis bertemperatur tinggi seperti di Indonesia. Aspal Buton merupakan material alam yang terdapat di Pulau Buton Provinsi Sulawesi Tenggara,

Asbuton belum dapat dimanfaatkan secara optimal karena masih kalah bersaing dengan aspal minyak, hal ini disebabkan karena Asbuton masih perlu pemurnian terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan untuk campuran perkerasan. Hal ini menuntut diperlukannya suatu desain perkerasan jalan yang mampu mengatasi dampak-dampak yang sering ditimbulkan dari struktur perkerasan jalan yang ada saat ini seperti tingkat kecelakaan yang tinggi, kebisingan dan lain-lain, dengan kata lain membutuhkan konstruksi perkerasan yang memenuhi syarat sehingga pelayanan ruas jalan menjadi lebih maksimal.

Salah satu alternatif untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan adalah dengan menggunakan lapisan perkerasan aspal beton. Aspal Beton (Hotmix) adalah campuran agregat kasar, agregat halus, dan bahan pengisi (Filler) dengan bahan pengikat aspal dalam kondisi suhu tinggi (panas) dengan komposisi yang diteliti dan diatur oleh spesifikasi teknis.

Adapun kelebihan dari penggunaan

Asbuton ialah titik lembeknya lebih tinggi dari aspal minyak dan ketahanan (stabilitas) Asbuton yang cukup tinggi membuatnya tahan terhadap panas dan menjadi tidak mudah meleleh, sehingga dapat meningkatkan daya tahan infrastruktur jalan raya di Indonesia. Sedangkan kelemahan dari Asbuton ialah mineral yang tidak homogen, dan mudah pecah akibat rendahnya penetrasi daktilitas dari Asbuton.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan harapan dapat menjadi sumbangan pemikiran dalam penentuan penggunaan aspal di lapangan:

- 1) Mengetahui karakteristik aspal Buton Liquid campuran perkerasan Laston AC-WC bagaimana sifat campuran padar kadar aspal optimum dengan uji marshall test?
- 2) Menentukan kadar aspal optimum campuran dengan menggunakan aspal buton liquid?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui sifat-sifat aspal dari bahan Asbuton pada campuran aspal beton dengan:

- 1) Mengetahui karakteristik aspal Buton liquid untuk campuran perkerasan Laston AC-WC.
- 2) Menentukan kadar aspal optimum campuran aspal dengan menggunakan aspal buton liquid.

2. Metode Penelitian

2.1 Rencana kerja

Standar pengujian yang digunakan yaitu untuk pengujian Job mix design didasarkan pada SNI 03-1737-1989 (Tata Cara Pelaksanaan Lapisan Beton LASTON untuk Jalan Raya) sedangkan untuk pengujian marshall menggunakan SNI 06-2489-1991 (Metode Pengujian Campuran Aspal dengan Alat Marshall).

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Transportasi dan Jalan Raya Jurusan Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia untuk

penyiapan agregat, benda uji dan untuk pengujian Marshall akan dilaksanakan pada Bulan Januari – April 2017.

2.3 Teknik Pengumpulan Data

Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan langsung pada serangkaian kegiatan pengujian yang dilakukan sendiri yang mengacu berdasarkan petunjuk manual yang ada, misalnya dengan mengadakan penelitian / pengujian secara langsung. Adapun data yang termasuk dalam data primer dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Data analisis sifat fisik agregat.
- b. Data pengujian Marshall

Properties terhadap aspal.

Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung. Data ini diperoleh dari peneliti atau sumber lain. Dalam banyak hal peneliti harus menerima data sekunder menurut apa adanya. Adapun data yang termasuk dalam data sekunder dalam penelitian ini adalah data pengujian Marshall Properties terhadap aspal Buton .

2.4 Bahan Penelitian

Material yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari berbagai sumber yaitu:

- a) Material agregat kasar dan agregat halus diambil dari sungai Bili-Bili kecamatan Parangloe, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan.
- b) Aspal Buton Liquid dari aspal alam Buton diperoleh dari Buton yang memproduksi Aspal Buton di Indonesia.
- c) Penelitian ini menggunakan gradasi rapat yang mengacu pada SNI.

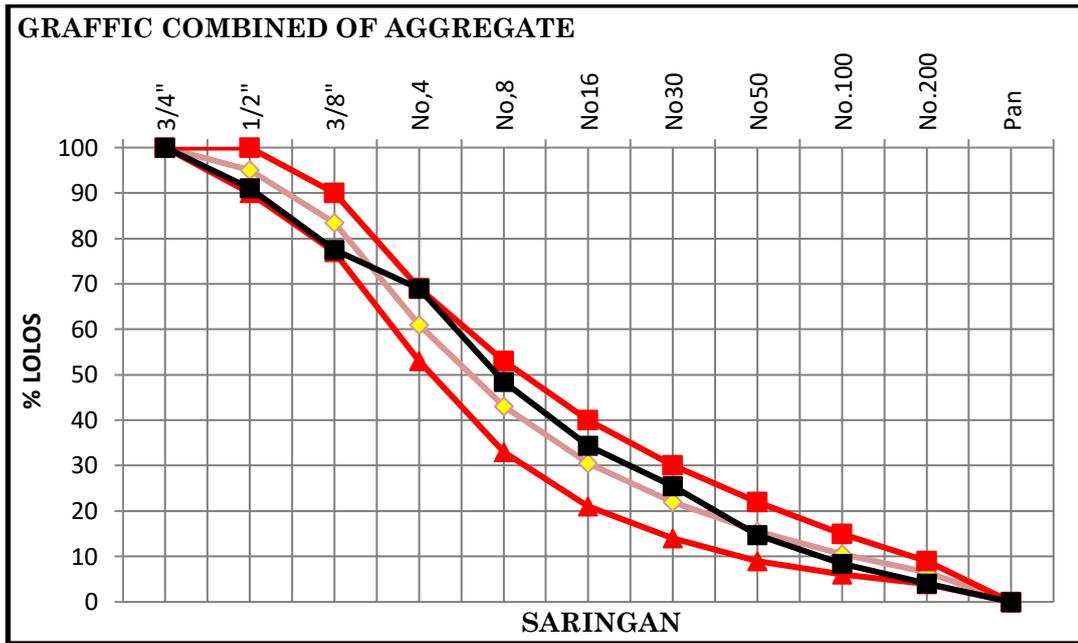
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pemeriksaan Aspal Buton Liquid

Pemeriksaan ini dimaksudkan agar aspal yang dipergunakan dalam penelitian memenuhi standar spesifikasi yang telah ditentukan. Dari data hasil pemeriksaan yang diperoleh dari Laboratorium Jalan Raya dan Transportasi UMI meliputi: Viscositas, Berat jenis, kelekatan agregat terhadap aspal. Dari hasil perhitungan tersebut dihasilkan grafik lengkung gradasi campuran. Berikut ini adalah gambar grafik *Trial and Error*.

Tabel 1. Penggabungan agregat

| No. Saringan | % Lolos BP 1 - 2 | % Lolos BP 0,5 - 1 | % Lolos Abu Batu | BP 1 - 2 | BP 0,5 - 1 | Abu batu | Total Agregat | Spesifikasi | Spesifikasi Ideal |
|--------------|------------------|--------------------|------------------|----------|------------|----------|---------------|-------------|-------------------|
| | | | | 12% | 25% | 63% | | | |
| 19,1 (3/4") | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 12 | 25 | 63 | 100 | 100 | 100 |
| 12,7 (1/2") | 25.60 | 100.00 | 100.00 | 3.07 | 25 | 63 | 91.07 | 90 | 95 |
| 9,52 (3/8") | 3.50 | 56.23 | 100.00 | 0.42 | 14.06 | 63 | 77.48 | 77 | 83.5 |
| No. 4 | 0.20 | 23.50 | 100.00 | 0.02 | 5.88 | 63 | 68.90 | 53 | 69 |
| No. 8 | 0.00 | 2.63 | 75.90 | 0 | 0.66 | 47.82 | 48.48 | 33 | 53 |
| No. 16 | 0.00 | 0.00 | 54.60 | 0 | 0 | 34.40 | 34.40 | 21 | 40 |
| No. 30 | 0.00 | 0.00 | 40.40 | 0 | 0 | 25.45 | 25.45 | 14 | 30 |
| No. 50 | 0.00 | 0.00 | 23.30 | 0 | 0 | 14.68 | 14.68 | 9 | 22 |
| No. 100 | 0.00 | 0.00 | 13.40 | 0 | 0 | 8.44 | 8.44 | 6 | 15 |
| No. 200 | 0.00 | 0.00 | 6.40 | 0 | 0 | 4.03 | 4.03 | 4 | 9 |



Gambar 1 Kombinasi agregat

Dari analisa grafik diatas menunjukkan bahwa gradasi agregat telah memenuhi spesifikasi gradasi yang telah ditentukan. Namun pada saringan 30 dan

saringan 200 berhimpitan dengan spesifikasi. Hal ini disebabkan oleh kondisi agregat.

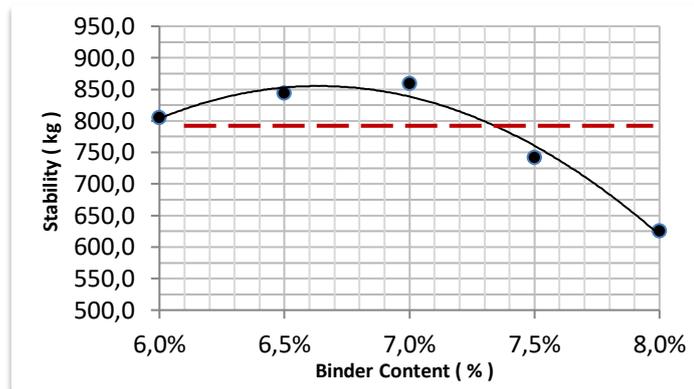


Gambar 2 Hasil pembuatan briket

3.2 Analisa Karakteristik Campuran Stabilitas

Stabilitas merupakan kemampuan lapis perkerasan jalan untuk menahan beban lalu lintas yang bekerja diatasnya tanpa mengalami perubahan bentuk tetap seperti gelombang, alur dan *bleeding*. Nilai stabilitas dipengaruhi oleh bentuk,

kualitas, tekstur permukaan dan gradasi agregat yaitu gesekan antar butiran agregat dan penguncian antar agregat, daya lekat atau kohesi, proses pemadatan dan kadar aspal dalam campuran. Grafik hubungan antara kadar aspal dan stabilitas dapat dilihat pada Gambar 3.

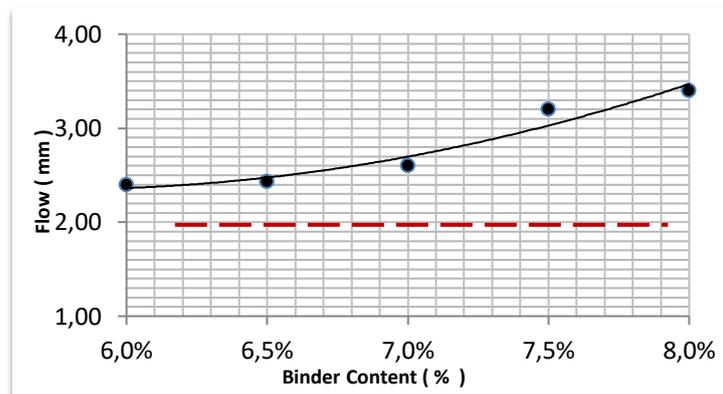


Gambar 3 Hubungan kadar aspal vs stabilitas

Flow

Flow adalah besarnya deformasi atau penurunan yang terjadi pada campuran benda uji akibat menahan beban sampai batas runtuh, dinyatakan dalam satuan mm. Penurunan yang terjadi sangat

berkaitan dengan nilai stabilitas. Nilai *flow* dipengaruhi antara lain oleh kadar aspal dan viskositas aspal, gradasi agregat dan proses pemadatan. Grafik hubungan antara kadar aspal dan *flow* dapat dilihat pada Gambar 4.

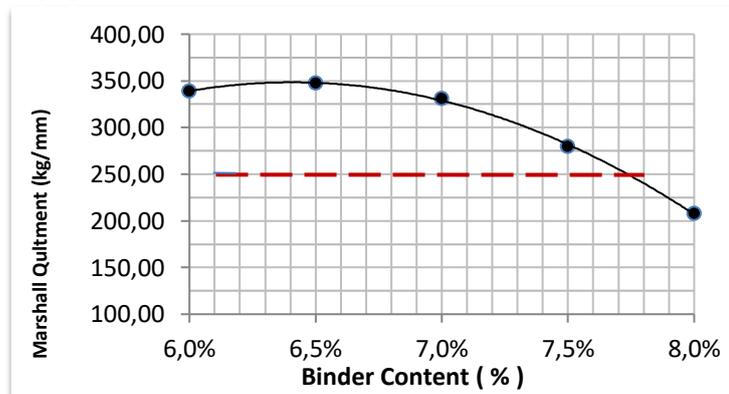


Gambar 4 Hubungan kadar aspal vs *flow*

Marshall Quotient (MQ)

MQ merupakan hasil bagi antara stabilitas dengan *flow*. Besarnya nilai MQ tergantung pada stabilitas dan

kelelahan suatu campuran. Grafik hubungan antara kadar aspal dan MQ dapat dilihat pada Gambar 5.

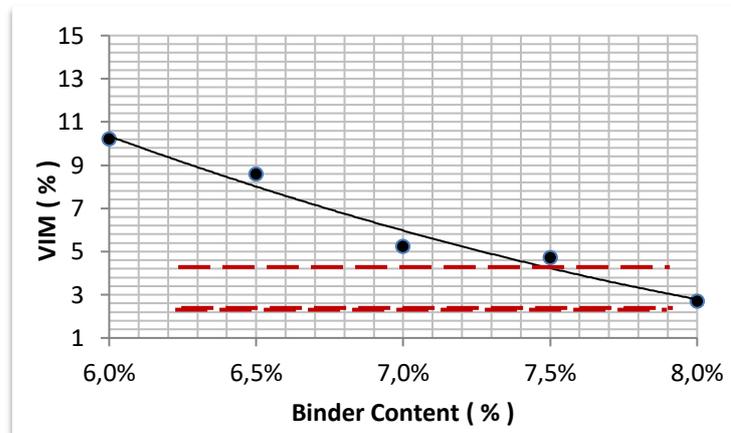


Gambar 5 Hubungan kadar aspal vs *Marshall Quotient*

Voids In Mixture (VIM)

VIM merupakan parameter yang menunjukkan volume rongga yang berisi udara didalam campuran aspal

yang dinyatakan dalam % volume. Grafik hubungan antara kadar aspal dan VIM dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 6 Hubungan kadar aspal vs VIM

Rongga Antar Butiran Agregat/Voids in Mineral Aggregates(VMA)

VMA merupakan udara yang berada antara agregat pada campuran perkerasan padat termasuk ruang yang terisi aspal. VMA menggambarkan nilai yang tersedia untuk memuat volume efektif aspal dan volume rongga yang dibutuhkan untuk mengisi aspal yang keluar akibat beban lalu lintas. Adapun spesifikasi yang digunakan untuk campuran yaitu min 15%.

Rongga Udara Terisi Aspal / Voids Filled with Bitumen (VFB)

VFB adalah bagian dari VMA (rongga yang berada diantara agregat) yang terisi oleh kandungan aspal efektif. Nilai VFB berpengaruh terhadap kekedapan (impermeabilitas) dan keawetan (durabilitas) campuran. Spesifikasi yang digunakan untuk campuran yaitu 65%.

Densitas

Nilai rata-rata densitas pada Campuran untuk kadar aspal 6%

6,5% 7% 7,5% 8% berturut-turut adalah

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, kadar aspal rencana yang digunakan dengan interval 0,5% ialah 6%, 6,5%, 7%, 7,5%, 8%.

Pada stabilitas kadar aspal 7% mencapai nilai 859,06 kg. Hal ini menunjukkan nilai stabilitas akan meningkat setelah mencapai nilai kadar aspal maksimum. Selanjutnya akan menurun setelah melewati kadar aspal maksimum.

Pada flow kadar aspal yang didapatkan dari tiap kadar aspal ialah 6% = 2,40 mm, 6,5% = 2,43 mm, 7% = 2,60 mm, 7,5% = 3,20 mm, 8% = 3,40 mm. Hal ini menunjukkan nilai flow dari kadar aspal mengalami peningkatan dari kadar aspal 6%-8%.

Pada MQ kadar aspal yang didapatkan dari tiap kadar aspal ialah 6% = 338,945 kg/mm, 6,5% =

347,58 kg/mm, 7% = 330,778 kg/mm, 7,5% = 279,609 kg/mm, 8% = 207,8 kg/mm. Hal ini menunjukkan bahwa nilai stabilitas akan menurun seiring dengan penambahan kadar aspal yang telah melampaui nilai maksimum, sebaliknya nilai lelehnya akan semakin tinggi dengan meningkatnya kadar aspal.

Pada VIM kadar aspal yang didapatkan sesuai spesifikasi ialah pada kadar aspal **7,5% = 4,69514%**. Hal ini menunjukkan bahwa volume rongga yang berisi udara pada campuran semakin mengalami penurunan presentase rongga akibat penambahan aspal. Maka diperlukan enersi pemadatan yang lebih dari 2×75 .

Pada VMA kadar aspal **6%-6,5%** memenuhi syarat dengan nilai **17,7733% dan 16,8588%**. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kadar aspal tersebut sesuai dengan besarnya rongga yang seharusnya dimiliki oleh suatu campuran.

Pada VFB kadar aspal **7,5% - 8%** memenuhi syarat dengan nilai **68,662% dan 79,8956%**. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar nilai Vfb maka semakin besar pula volume rongga yang dapat terisi aspal.

Pada densitas kadar aspal yang di dapatkan dari tiap kadar aspal ialah $6\% = 2,41 \text{ kg/mm}$, $6,5\% = 2,39 \text{ kg/mm}$, $7\% = 2,38 \text{ kg/mm}$, $7,5\% = 2,37 \text{ kg/mm}$, $8\% = 2,35 \text{ kg/mm}$. Hal ini menunjukkan nilai kepadatan suatu campuran mengalami penurunan seiring bertambahnya kadar aspal yang digunakan karena berat jenis aspal lebih kecil dari berat jenis agregat.

Penggunaan Aspal Buton Liquid pada campuran aspal beton memberi pengaruh sehingga menurunnya nilai stabilitas. Hal ini terjadi karena asbuton liquid terdiri dari batu kapur yang mengandung bitumen sehingga kadar mineral yang ada dalam bitumen susah untuk di deteksi. Oleh karena itu, asbuton liquid akan menyebabkan naiknya kadar bitumen dalam campuran.

Berdasarkan pengujian dapat ditentukan bahwa nilai KAO (kadar aspal optimum) campuran aspal buton liquid adalah 7% didapatkan dari kadar aspal rencana 6%, 6,5%, 7%, 7,5%, dan 8% dengan interval 0,5 .

4.2 Saran

- 1) Disarankan untuk penelitian selanjutnya untuk meneliti kembali dengan menggunakan jenis aspal buton liquid, untuk lebih mengetahui kembali tentang aspal buton liquid .
- 2) Penelitian tentang Aspal Liquid diharapkan dapat dilanjutkan oleh peneliti lain untuk penyempurnaan hasil penelitian. Dalam hal tersebut, penulis menyarankan untuk penelitian selanjutnya menggunakan penambahan variasi filler lainnya.

Daftar Pustaka

- Anonim. (1991). Metode Pengujian Campuran Aspal dengan Alat Marshall. *SNI 06-2489-1991*. Badan Standardisasi Nasional
- Anonim. (1992). *Penggunaan Asbuton Campuran Dingin Dengan Aspal Emulsi SNI 03-2852-1992*. Badan Standarisasi Nasional.

- Sunanto, A. Y., Saleh, M. S., & Isya, M. (2015). *Karakteristik campuran aspal emulsi dingin tanpa dan dengan tundaan pemadatan*. 4(2), 73–86.
- Garrison, W. L., & Chairman, F. V. (1972). *National Cooperative Highway Research Program Physiographic Units and National Academy of Sciences-National Academy of Engineering*.
- Sukirman, S. 2003. (1981). *Beton Aspal Campuran Panas*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.