



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian/Riset Terdahulu

Beberapa penelitian/riset terdahulu yang terkait dengan material Asbuton sebagai variabel penelitiannya antara lain sesuai dengan Tabel 2.1 Adapun penelitian/riset terdahulu yang dijadikan referensi penelitian saat ini dikarenakan sama-sama menggunakan Asbuton sebagai bahan Aspal dalam penelitian. Hal ini merupakan upaya dalam pemanfaatan Asbuton untuk dimasa sekarang dan untuk dimasa yang akan datang.

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

NO	JUDUL	TAHUN	PENULIS	VARIABEL	METODOLOGI	KESIMPULAN
1	Analisis Mutu Material Aspal Retona Blend 55 dan Aspal Minyak	2012	- Winangsi Sulia	- Aspal Retona Blend 55, - Aspal Minyak	- Melakukan pengujian karakteristk dari Aspak Retona Blend 55 dan Aspal Minyak - Menganalisa dengan membandingkan karakteriktik kedua aspal	Didapatkan bahwa mutu dari aspal retona blend 55 lebih baik daripada mutu aspal minyak
2	Kinerja Properti Semarbut Aspal Tipe 1 (Penambahan Ekstraksi Asbuton Emulsi sebagai Modifikasi Bitumen)	2014	- Sadu Januar Eka Nugraha, - Djoko Sarwono, - Ary Setyawan	- Ekstraksi Asbuton Murni, - Aspal Pen 60/70	- Melakukan Modifikasi terhadap bitumen dengan beberapa volume (%) kadar ekstraksi Asbuton emulsi. - Melakukan pengujian terhadap karakteristik Modifikasi bitumen - Melakukan Analisa terhadap hasil pengujian	Prosentase maks mum dalam penambahan ekstraksi Asbuton emulsi adalah 27,5%
3	Karakteristik Penambahan Ekstraksi Asbuton Emulsi pada Aspal Penetrasi 60-70 sebagai Modifikasi Bituen (Semarbut Aspal Tipe 2)	2017	- Djoko Sarwono, - Agus Sumarsono, - Luqman Try Wibowo	- Ekstraksi Asbuton Murni, - Aspal Pen 60/70	- Melakukan Modifikasi terhadap bitumen dengan beberapa volume (%) kadar ekstraksi Asbuton emulsi - Melakukan pengujian terhadap karakteristik Modifikasi bitumen - Melakukan Analisa	Prosentase optimum dalam penambahan ekstraksi Asbuton emulsi adalah 42,5% dan lebih besar dibandingja dengan semarbut tipe 1

					terhadap hasil pengujian	
4	Karakteristik Ekstraksi Asbuton dengan Metode Asbuton Emulsi Menggunakan Peremaja Oli Bekas dan Karakteristik Penambahan Ekstrak Asbuton Emulsi Pada Aspal Pen 60/70 sebagai Modifikasi Bitumen (Semarbut Aspal Tipe 3)	2018	<ul style="list-style-type: none"> - Djoko Sarwono, - F. Pungky P, - Devi Prapita Nuari 	<ul style="list-style-type: none"> - Ekstraksi Asbuton Emulsi, - Aspal Pen 60/70 	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan mixing terhadap campuran bahan padat ekstraksi Asbuton emulsi - Kemudian dilakukan pengujian terhadap kadar aspal hingga didapatkan kadar aspal yang optimum, dan selanjutnya dilakukan pencampuran dengan aspal penetrasi 60/70 dengan beberapa variasi - Melakukan pengujian terhadap karakteristik Modifikasi bitumen - Melakukan Analisa terhadap hasil pengujian 	<ul style="list-style-type: none"> - Waktu mixing terbaik adalah 8 menit 54 detik dengan menghasilkan kadar aspal optimum sebesar 83,67% - Komposisi semarbut aspal tipe 3 yang memenuhi persyaratan adalah 30% ekstrak Asbuton emulsi dan 70% aspal penetrasi 60/70
5	Karakteristik Ekstraksi Asbuton Emulsi Menggunakan Peremaja Solar Yang Dimodifikasi Dengan Aspal Pen 60-70 (Semarbut Aspal Tipe-4)	2018	<ul style="list-style-type: none"> - Djoko Sarwono, - Suryoto, - Dian Putri Rahmawati 	<ul style="list-style-type: none"> - Ekstraksi Asbuton Emulsi, - Aspal Pen 60/70 	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat variasi komposisi campuran - Melakukan pengujian karakteristik variasi komposisi campuran aspal 	Prosentase optimum penambahan ekstrak Asbuton sebesar 40%
6	Analysis of performance and mechanism of Buton rock asphalt modified Asphalt	2018	<ul style="list-style-type: none"> - Songtao Lv, - Xiyang Fan, - Hui Yao, - Lingyun 	<ul style="list-style-type: none"> - Base Asphalt (BA); - Buton Rock 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengujian Aspal secara konvensional - Uji Analisis Mekanisme Modifikasi 	Mekanisme modifikasi BRA dianalisis dari segi morfologi mikroskopis, komposisi kimia, dan struktur molekul.

			<p>You, - Zhanping You, - Guopeng Fan</p>	<p>Asphalt (BRA);</p>	<p>- Pengujian Campuran Aspal secara konvensional</p>	<p>- BRA meningkatkan sifat Base Asphalt (BA) terutama karena peningkatan asphaltene dan resin, penurunan penetrasi dan daktilitas. Struktur dan komposisi pengikat aspal dan BRA ini meningkatkan kinerja suhu tinggi untuk aspal.</p> <p>- Morfologi permukaan BRA dan abunya terlihat seperti sarang lebah, dan meningkatkan struktur kekuatan adhesi antara mortar aspal dan mineral. Tidak ada gugus fungsi baru dalam proses pencampuran BRA dan BA.</p> <p>- Dari tren data terlihat bahwa stabilitas suhu tinggi untuk campuran aspal dengan BRA meningkat dengan bertambahnya jumlah BRA, serta ketahanan terhadap kerusakan akibat air.</p>
--	--	--	---	------------------------------------	--	---

7	Analisis Perbandingan Karakteristik Asbuton Pracampur dengan Asbuton Pracampur ditambah plastik HDPE untuk laston AC-WC	2020	<ul style="list-style-type: none"> - Ahmad Rendra - Sri Wiwoho Mudjanarko 	<ul style="list-style-type: none"> - Asbuton Pracampur - Plastik HDPE - Agregat Kasar dan Agregat Halus 	<ul style="list-style-type: none"> - Memproses limbah plastic (HDPE) sesuai persyaratan yang berlaku - Melakukan pengujian terhadap limbah plastic yang sudah dipilih - Melakukan pengujian terhadap agregat kasar dan agregat halus - Melakukan pengujian karakteristik asbuton pracampur - Membuat briket dengan kadar aspal perkiraan 4.5 %, 5%, 6 %, 6,5%, yang ditambah platik HDPE 0%, 3%, 6% - Melakukan pengujian terhadap briket 	<ul style="list-style-type: none"> - Kadar aspal yang memenuhi semua persyaratan adalah kadar aspal perkiraan antara 5,5 % - 6 %. - Diantara penambahan komposisi campuran plastik HDPE 0-6 % yang memenuhi VIM dan stabilitas didapatkan campuran plastik HDPE 3 % dengan kadar aspal optimum 5,8 %
---	---	------	---	--	---	--

Tabel 2.2. Penelitian Saat Ini

NO	JUDUL	TAHUN	PENULIS	VARIABEL	METODOLOGI	HASIL YANG INGIN DICAPAI
1	Analisis Karakteristik Modifikasi Asbuton Butir B50/30 dengan Aspal Pen 60/70	2021	<ul style="list-style-type: none"> - Ari Sujiartono - Sri Wiwoho - Mudjanarko 	<ul style="list-style-type: none"> - Asbuton Butir B50/30 - Aspal Pen 60/70 - Variasi Komposisi Campuran Aspal 	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan Pengujian Karakteristik Asbuton Butir B50/30 - Melakukan Pengujian Karakteristik Aspal Pen 60/70 - Melakukan Pengujian Karakteristik Variasi Komposisi Campuran Asbuton Butir B50/30 dengan Aspal Pen 60/70 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui karakteristik sifat-sifat fisik Asbuton Butir B50/30, Aspal Pen 60/70, dan variasi campuran antara Asbuton Butir B50/30 dengan Aspal Pen 60/70. - Mengetahui jumlah prosentase penggunaan Asbuton Butir B50/30 yang dapat memperbaiki sifat-sifat fisik dari Aspal Pen 60/70.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Pengertian Jalan

Banyak sekali sumber yang membahas tentang pengertian jalan, salah satunya adalah Undang-Undang Nomor 38 tahun 2004 tentang Jalan. Dalam undang-undang ini menjelaskan bahwasannya jalan merupakan prasarana untuk transportasi darat yang memiliki segala bagian jalan, yang dilengkapi dengan bangunan pelengkap serta perlengkapan lainnya guna melengkapi dan menjaga keselamatan lalu lintas.

Pada UU No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, dijelaskan pula bahwa jalan dibagi menjadi 2 (dua) kelompok berdasarkan peruntukannya yaitu jalan umum dan jalan khusus, yang mana jalan umum dikelompokkan lagi menurut sistem, fungsi, status, dan kelas. Namun untuk jalan khusus diatur langsung pada Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006 tentang jalan.

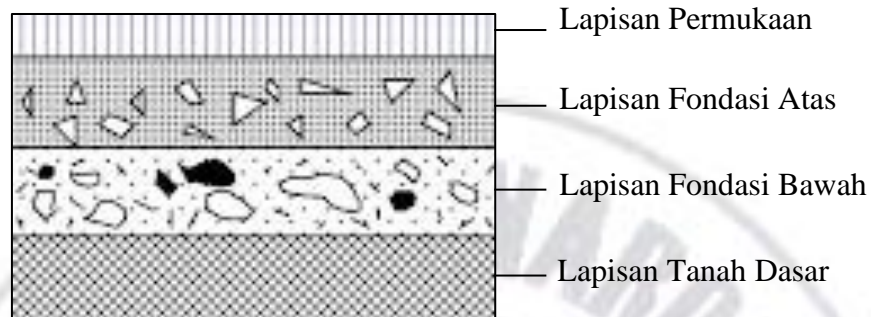
2.2.2 Konstruksi Jalan

Menurut Sukirman (1999) konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas tiga jenis konstruksi, yaitu:

- a. Konstruksi Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*), merupakan konstruksi jalan yang menggunakan bahan pengikat berupa aspal; memiliki sifat yang dapat memikul dan menyebarkan beban dari lalu lintas kendaraan menuju tanah dasar; dapat menggambarkan kondisi penurunan tanah dasar yang ditandai dengan bentuk jalan yang berubah menjadi bergelombang; serta pengaruhnya terhadap repitisi beban adalah timbulnya lendutan pada jalur roda

atau *rutting*.

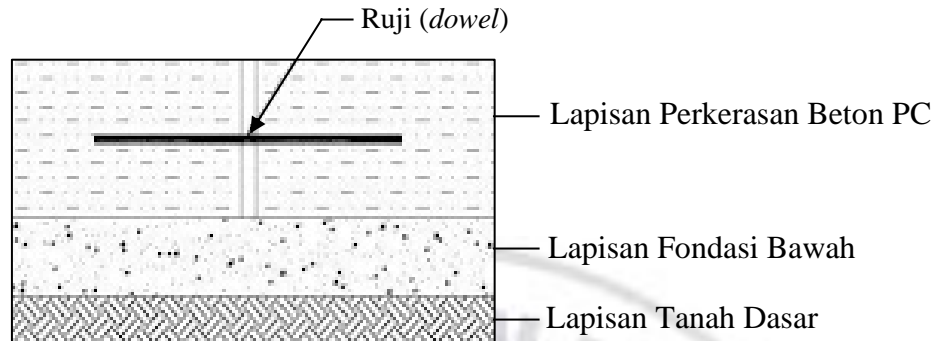
Pada **Error! Reference source not found.** menunjukkan ilustrasi konstruksi dari perkerasan lentur atau *fleksible pavement*.



Gambar 2.1. Komponen Perkerasan Lentur
(Sumber: <https://kardinanawassa.blogspot.com/2013/04/sekilas-mengenai-perkerasan-jalan.html>, 08/10/2021)

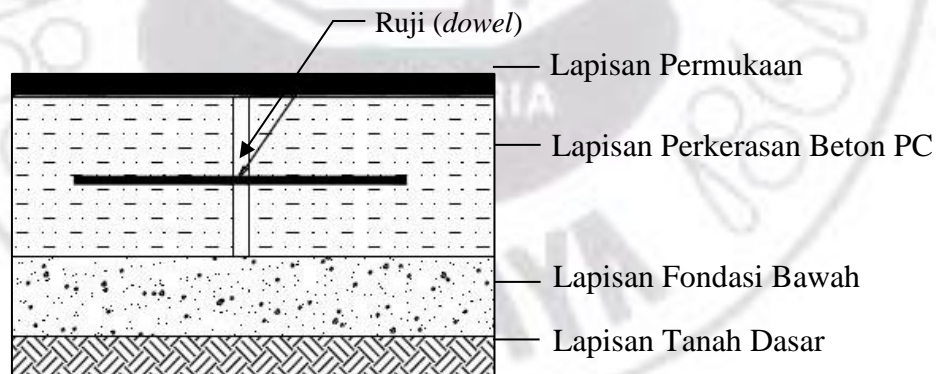
- b. Konstruksi Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*), merupakan perkerasan jalan yang menggunakan bahan pengikat berupa *Portland Cement* (PC); pelat beton merupakan lapisan utama yang memikul sebagian besar beban lalu lintas; pengaruhnya terhadap repitisi beban yaitu timbulnya keretakan pada permukaan perkerasan; serta pengaruhnya terhadap penurunan tanah dasar yaitu bersifat sebagai balok di atas permukaan perkerasan.

Pada **Error! Reference source not found.** menunjukkan ilustrasi konstruksi dari perkerasan kaku atau *rigid pavement*.



Gambar 2.2. Komponen Perkerasan Kaku
 (Sumber: <https://kardinanawassa.blogspot.com/2013/04/sekilas-mengenai-perkerasan-jalan.html>, 08/10/2021)

- c. Konstruksi Perkerasan Komposit (*Composite Pavement*), merupakan konstruksi yang memiliki dua jenis perkerasan dalam satu lapisan, yang mana letak perkerasan lentur berada tepat diatas perkerasan kaku seperti ilustrasi pada **Error! Reference source not found.** berikut ini.



Gambar 2.3. Komponen Perkerasan Komposit
 (Sumber: <https://kardinanawassa.blogspot.com/2013/04/sekilas-mengenai-perkerasan-jalan.html>, 08/10/2021)

2.2.3 Material Perkerasan Jalan

Jalan tersusun dari material alam yaitu agregat dan aspal yang dicampur

sesuai dengan komposisi yang sudah ditentukan. Komposisi yang akan digunakan harus diuji terlebih dahulu didalam laboratorium pengujian untuk mendapatkan komposisi yang sesuai dengan Standart Nasional Indonesia atau standart yang dibuat oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Terkadang material perkerasan jalan ditambah oleh bahan pendukung lainnya seperti bahan peremaja yang tujuannya untuk meningkatkan nilai penetrasi dari aspal. Dalam penelitian ini material perkerasan jalan yang akan dibahas hanya material Aspal.

Aspal disebut juga dengan bitumen, merupakan bahan pengikat untuk campuran beraspal yang digunakan sebagai lapis permukaan perkerasan lentur. Berdasarkan cara mendapatkannya, aspal berasal dari aspal alam (aspal buton) atau aspal minyak (aspal yang berasal dari minyak bumi). Aspal ada juga yang didapatkan dengan cara modifikasi dengan penambahan bahan tambah seperti polimer, lateks, bitumen Asbuton dan lainnya (Spesifikasi Umum Bina Marga, 2018).

Berdasarkan komposisinya, pada umumnya massa aspal berupa 80% karbon, 10% hidrogen, 6% belerang, dan 4% sisanya berupa oksigen dan nitrogen, serta sejumlah nikel, renik besi, dan vanadium. Senyawa-senyawa tersebut sering dikelaskan menjadi aspaltene (yang massa molekulnya kecil) dan maltene (yang massa molekulnya besar). Biasanya aspal mengandung 5 sampai 25% aspaltene. Sebagian besar senyawa di aspal adalah senyawa polar (<http://id.wikipedia.org/wiki/Aspal>, 06/10/2021).

Berdasarkan keterangan sebelumnya, bahwa aspal didapat dari alam, minyak, dan dengan cara modifikasi. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

a) Aspal Alam (Aspal Buton)

Aspal Batu Buton dikenal dengan istilah Asbuton, pada umumnya berbentuk padat dan terbentuk secara alami akibat adanya proses geologi. Aspal alam ini jumlahnya sangat melimpah dipulau Buton, Sulawesi Tenggara tepatnya di Kabungka dan Lawele. Menurut Sukirman (1999), Asbuton dapat dibedakan berdasarkan kadar bitumennya dan diberi kode B10, B13, B20, B25, dan B30.

Perlu kita ketahui bahwasannya dalam proses pengolahan Asbuton mulai dari penambangan hingga ke pemakai (contohnya di Pulau Jawa) melalui proses yang panjang dan menyebabkan harga Asbuton dipasaran lebih mahal daripada aspal minyak. Menurut Dalimen (1980), terdapat 3 hal yang menjadi perhatian atau pertimbangan dalam mempergunakan Asbuton antara lain:

- a. Kadar aspal yang tidak merata,
- b. Kadar air yang relative besar,
- c. Adanya zat belerang yang terkandung dalam Asbuton.

sehingga dari pertambangan hingga pemakai jika dikirim secara curah harus benar-benar dilindungi dari air hujan maupun air laut agar kadar air tidak bertambah, namun sebaiknya dari penambangan sudah dilakukan pemisahan dalam pengiriman sesuai dengan golongannya (B10, B13, B16, B20, B25, B30), karena hal ini memudahkan dalam pelaksanaan dan mutu tetap terjaga dengan baik.

Sebelum digunakan untuk penanganan jalan, terlebih dahulu harus diketahui sifat-sifat fisik aspal Asbuton tersebut, dengan melakukan penelitian,

para peneliti sebelumnya mendapatkan hasil seperti terlihat pada Tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2.3. Sifat Fisik Aspal Asbuton

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian Asbuton Padat	
	Kabungka	Lawele
Kadar aspal, %	20	30,08
Penetrasi, 25°C, 100gr, 5 detik, 0,1 mm	4	36
Titik Lembek, °C	101	59
Daktilitas, 25°C, 5cm/menit, cm	< 140	> 140
Kelarutan dalam C ₂ HCL ₃ , %	-	99,6
Titik Nyala, °C	-	198
Berat Jenis	1,046	1,037
Penurunan berat (TFOT), 163°C, 5 jam	-	0,31
Penetrasi setelah TFOT, % asli	-	94
Titik Lembek setelah TFOT, °C	-	62
Daktilitas setelah TFOT, cm	-	> 140

Sumber: Departemen PU, 2006

Jenis Asbuton yang telah diproduksi saat ini meliputi (Setiawan, 2011):

- Asbuton Butir

Asbuton Butir dipasarkan merupakan hasil dari pengolahan Asbuton padat yang kemudian dipecah dengan alat pemecah batu (crusher) atau alat pemecah lainnya yang sesuai sehingga memiliki ukuran butir tertentu.

- Asbuton Hasil Ekstraksi

Ekstraksi terhadap Asbuton dapat dilakukan secara total sampai mendapatkan kadar bitumen Asbuton murni dan/atau untuk memanfaatkan

keunggulan mineral Asbuton sebagai filler, ekstraksi ini dilakukan hingga mencapai kadar bitumen tertentu. Produk hasil ekstraksi Asbuton dapat digunakan sebagai bahan tambah (aditif) aspal atau sebagai bahan pengikat dalam campuran beraspal sebagaimana halnya aspal standar siap pakai atau setara aspal keras.

Dalam penelitian/riset ini menggunakan Aspal Asbuton Butir B50/30 dan harus sesuai dengan persyaratan yang berlaku sesuai pada Tabel 2.4 berikut ini.

Tabel 2.4. Ketentuan Asbuton Butir Tipe B50/30

No	Jenis Pengujian	Persyaratan
A	Aspal Asbuton Butir B50/30	
	- Ukuran butir Asbuton	
	• Lolos ayakan 3/8" (9,5 mm); %	100
	- Kadar bitumen Asbuton; %	Min. 20
	- Kadar air; %	Maks. 4
B	Sifat Bitumen Hasil Ekstraksi dan Pemulihan	
	- Kelarutan dalam TCE; % berat	Min. 99
	- Penetrasi aspal Asbuton pada 25oC, 100 g, 5 detik; 0,1 mm	40 – 70
	- Titik lembek; oC	Min. 48
	- Daktilitas pada 25oC	Min. 100
	- Penurunan berat setelah TFOT; LoH (Loss of Heating, %)	Maks. 2
	- Penetrasi setelah TFOT, pada 25oC, 100 g, 5 detik; (% terhadap penetrasi awal)	Min. 54

Sumber: Spesifikasi Umum Bina Marga, 2018

b) Aspal Minyak (aspal yang berasal dari minyak bumi) dan dibedakan menjadi 3 (jenis), yaitu:

1. Aspal Keras (*Asphalt Cement/AC*)

Secara umum diklasifikasikan menurut nilai penetrasinya, dan pada umumnya di Indonesia menggunakan aspal keras dengan nilai penetrasi 60/70.

2. Aspal Cair (*Cut Back Asphalt*)

Merupakan aspal keras yang dilarutkan dalam pelarut berminyak dan digunakan dalam kondisi cair dan dingin.

3. Aspal Emulsi (*Emulsion Asphalt*)

Ini adalah aspal keras yang terdispersi dalam air yang mengandung pengemulsi untuk memisahkan partikel-partikel di dalamnya.

Dalam penelitian/riset ini menggunakan Aspal Pen 60/70 dengan persyaratan sesuai pada **Error! Reference source not found.** berikut ini:

Tabel 2.5. Ketentuan Aspal Pen 60/70

No	Jenis Pengujian	Persyaratan
1	Penetrasi pada 25°C; (dmm)	60 – 70
2	Viskositas Kinematis 135°C; cSt	≥ 300
3	Titik Lembek; °C	≥ 48
4	Daktalitas; cm	≥ 100
5	Titik Nyala; °C	≥ 232
6	Kelarutan aspal dalam Trichlorethylen; %	≥ 99
7	Berat Jenis; gr/ml	≥ 1,0
	Pengujian residu hasil TFOT	
8	Berat yang hilang; %	≤ 0,8

Tabel 2.5. Ketentuan Aspal Pen 60/70 (Lanjutan)

No	Jenis Pengujian	Persyaratan
9	Penetrasi pada 25°C	≥ 54
10	Daktilitas pad 25°C	≥ 50

Sumber: Spesifikasi Umum Bina Marga, 2018

c) Aspal Modifikasi

Aspal modifikasi adalah aspal keras yang ditingkatkan mutunya dengan menambahkan bahan tambah seperti polimer, lateks, bitumen Asbuton dan lainnya (Spesifikasi Umum Bina Marga, 2018). Adapun tujuan dalam peningkatan mutu aspal keras tersebut (NAPA, 1996) antara lain:

- Untuk meningkatkan ikatan aspal-agregat.
- Untuk meningkatkan ketahanan leleh *hotmix*.
- Untuk mengurangi biaya siklus hidup perkerasan *hotmix*.
- Untuk mengurangi ketebalan struktural lapisan perkerasan.
- Untuk meminimalkan masalah campuran selama konstruksi.
- Untuk mengurangi pengelupasan atau kerentanan terhadap air.
- Untuk meningkatkan ketahanan terhadap penuaan atau oksidasi.
- Untuk meningkatkan ketahanan abrasi dari campuran guna mengurangi raveling.
- Untuk mendapatkan campuran yang lebih kaku pada suhu layanan yang tinggi guna meminimalkan *rutting*.
- Untuk mendapatkan film aspal yang lebih tebal pada agregat guna meningkatkan daya tahan campuran.