

KAJIAN PENGGUNAAN PRODUK MORTAR SIAP PAKAI (MSP) PADA INDUSTRI KONSTRUKSI

STUDY ON THE APPLICATION OF THE PRE-MIX MORTAR PRODUCT IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Lasino¹ dan Deddy Rachman²

¹Pusat Litbang Permukiman Jl. Panyawungan, Cileunyi Wetan – Bandung

²Balai Besar Bahan dan Barang Teknik, Jl. Sangkuriang 14 Bandung

Diterima : 23 April 2012

Direvisi : 11 Mei 2012

Disetujui : 18 Juni 2012

ABSTRAK

Mortar sebagai bahan pengikat dalam pekerjaan pasangan dan plesteran telah lama dikenal mulai dari teknologi yang sangat sederhana sampai yang lebih maju. Saat ini teknologi mortar telah berkembang begitu pesat seiring dengan kemajuan teknologi konstruksi. Berkembangnya teknologi dalam industri konstruksi telah menghasilkan inovasi produk dan sistem yang lebih baik sehingga lebih kompetitif dan aplikatif. Tuntutan kebutuhan yang semakin kompleks juga perlu direspon secara bijaksana dan menjadikannya sebagai harapan dan peluang dalam pengembangan usaha. Mortar siap pakai merupakan salah satu produk yang semakin dibutuhkan dalam industri konstruksi karena beberapa alasan seperti sumber bahan, lokasi proyek, ketepatan mutu, efisiensi bahan, manajemen dan faktor harga. Makin besar skala kota dan makin sulit mendapatkan kualitas bahan dengan harga yang murah serta penanganan yang makin kompleks cukup menjadikan alasan dalam pengembangan suatu produk yang lebih praktis dengan jaminan mutu yang lebih baik. Tulisan ini menyajikan hasil kajian dari berbagai jenis produk mortar siap pakai yang telah banyak beredar di pasaran serta hasil penelitian laboratorium yang telah dilakukan dengan berbagai bahan baku dan proporsi campuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan kondisi dan rekayasa lalu lintas, penggunaan Mortar Siap Pakai (MSP) sangat sesuai untuk kota besar dan metropolitan terutama yang tidak memiliki lokasi penyimpanan bahan yang cukup luas. Mortar siap pakai sangat cocok untuk semua jenis pekerjaan seperti pasangan bata normal, bata ringan, plesteran, keramik dan lapisan lantai. Sedangkan dari sifat mekanik, kekuatan tekan mortar dapat memenuhi syarat spesifikasi standar sesuai tujuan penggunaannya.

Kata kunci: mortar siap pakai, teknologi konstruksi, dinding pasangan

ABSTRACT

Mortar as a binder in masonry work have been well recognized starting from a simple technology up to that more sophisticated. At present, mortar technology has developed so fast along with advances of construction technology. Development of technology in the construction industry has resulted in product innovation and a better system that is more competitive and applicable. Demands of an increasingly complex needs also need to respond wisely and make it as an opportunity in business development. Pre-mixed mortar is one of product that is increasingly required in construction industry because of some reasons like source of raw materials, location of project, quality precision, materials efficiency, management and price factor. The greater the scale of the city and more difficult to obtain materials at low prices as well as the increasingly complex handling are considered to make the development of a more practical product with better quality assurance. This paper presents the result of the study on various pre-mixed mortar product types that have been circulating in the market as well as the results of laboratory experiments that have been conducted on a variety of raw materials and mix proportions. Based on the traffic condition, the pre-mix mortar is more suitable to be used especially for big and metropolitan city. Pre-mix mortar is suitable for all types of masonry work as normal, mild brick, stucco, tile and floor coatings. In term of mechanical properties, the compressive strength of mortar meet the requirement according to the standard specification based on the purpose of the application.

Keywords: pre-mixed mortar, construction technology, masonry wall.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini telah menuju ke era globalisasi dengan menekankan pada mutu produk dan efisiensi. Adanya masalah yang sering dijumpai di lapangan serta tuntutan kebutuhan kiranya harus dijawab dengan pengembangan inovasi untuk menghasilkan suatu produk yang lebih kompetitif, aplikatif dan mudah dalam penerapan di lapangan. Mortar sebagai bahan pengikat dalam pekerjaan pasangan dan plesteran serta pekerjaan penyelesaian lainnya memegang peranan penting karena selain harus memenuhi persyaratan teknis juga harus memberikan nilai dekoratif yang tinggi. Fungsi mortar dalam pasangan dinding adalah sebagai pengikat antar elemen bata, menghilangkan deviasi permukaan bata, dan menyalurkan beban yang diterima oleh komponen dinding. Sedangkan fungsi mortar dalam plesteran adalah meratakan permukaan, memperindah bangunan, mencegah pemborosan penggunaan cat dan melindungi dari pengaruh cuaca.

Dengan meningkatnya kegiatan pembangunan khususnya gedung dan perumahan perlu diimbangi dengan ketersediaan bahan yang memadai. Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah semakin terbatasnya sumber bahan baku, sulitnya pengangkutan, terbatasnya lahan, banyaknya bahan yang terbuang, serta tuntutan kualitas produk khususnya di kota-kota besar. Oleh karena itu perlu dicarikan alternatif solusi yang lebih baik dalam menjawab permasalahan sebagai upaya pengembangan teknologi sekaligus pemenuhan jaminan mutu seiring dengan tuntutan global.

Saat ini telah berkembang produk Mortar Siap Pakai (MSP) yang digunakan untuk berbagai pekerjaan seperti bangunan perumahan (rusun dan apartemen), bangunan gedung untuk perkantoran, pendidikan, industri, hotel, *mall* dan lainnya, dimana tuntutan mutu serta efisiensi kerja sangat diperlukan. Selanjutnya apakah produk mortar yang saat ini telah berkembang cukup memenuhi syarat teknis dan sesuai dengan tujuan penggunaannya, perlu kajian dan penelitian lebih lanjut sehingga dapat menjawab permasalahan tersebut.

Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan produk mortar siap pakai, penggunaan di lapangan, pengendalian mutu serta rekomendasi langkah-langkah yang perlu ditindak lanjuti terkait dengan standarisasi produk yang perlu disusun baik berupa spesifikasi, metoda uji maupun petunjuk teknis cara penggunaannya. Oleh karena itu kajian yang akan dilakukan meliputi jenis produk mortar siap pakai, skala kota, klas dan fungsi bangunan serta sifat fisis-mekanis dari mortar. Hal ini dilakukan guna mengantisipasi perkembangan dimasa mendatang yang semakin menuntut digunakannya bahan mortar yang memiliki sifat teknis yang lebih baik, spesifik, murah dan mudah diperoleh di pasaran.

Berdasarkan uraian tersebut dan guna mengetahui apakah produk mortar siap pakai yang telah berkembang saat ini cukup memenuhi syarat dan sesuai dengan penggunaannya, perlu dilakukan kajian lebih lanjut sehingga tidak terjadi kesalahan dalam penggunaan yang dapat merugikan bagi konsumen. Dalam kajian ini dilakukan inventarisasi standar, produk mortar siap pakai, kecenderungan penggunaan serta perkembangan industri konstruksi secara umum di Indonesia. Beberapa aspek penting yang akan diidentifikasi antara lain adalah aspek skala kota, lokasi bangunan, tinggi bangunan, akses yang tersedia, sarana transportasi serta pengaturan/ rekayasa lalu lintas yang diterapkan di suatu kota atau jaringan jalan tertentu. Kondisi tersebut akan berpengaruh langsung terhadap pelaksanaan konstruksi terutama dalam hal pengadaan bahan, penanganan atau pengangkutan setempat, efisiensi bahan, pengendalian mutu serta kualitas produk yang dihasilkan.

Mortar Kering Siap Pakai

Mortar kering siap pakai adalah campuran bahan-bahan kering terdiri dari bahan bersifat semen dan agregat yang halus untuk mortar yang dikemas dalam kantong kedap udara sehingga aman terhadap pengaruh cuaca. Berdasarkan kekuatannya mortar kering siap pakai dibedakan atas 4 (empat) jenis yaitu:

1. Mortar tipe RM dengan kuat tekan 28 hari sebesar 17,2 MPa

2. Mortar tipe RS dengan kuat tekan 28 hari sebesar 12,4 MPa
3. Mortar tipe RN dengan kuat tekan 28 hari sebesar 5,2 MPa
4. Mortar tipe RO dengan kuat tekan 28 hari sebesar 2,4 MPa.

Selain kuat tekan perkembangan penggunaan mortar menuntut beberapa persyaratan teknis yang harus dipenuhi, yaitu kadar air, bobot isi, retensi air, kebutuhan air pengaduk, kelecakan/*flow*, retensi *flow*, penyusutan, kuat tarik, kuat geser dan berat dalam kemasan. Selain sifat teknis di atas beberapa sifat khusus lain yang diinginkan dari produk mortar seperti workabilitas, homogenitas, stabilitas, durabilitas dan *setting time*. Untuk memperoleh sifat-sifat tersebut diperlukan inovasi dan modifikasi, baik dari aspek bahan, peralatan, pencampuran maupun perawatannya.

Jenis dan Penggunaan Mortar

Berdasarkan permasalahan dan tuntutan kebutuhan tersebut diatas, saat ini telah dihasilkan beberapa jenis mortar yang dibedakan atas penggunaannya seperti untuk pasangan bata normal, bata ringan, plesteran, lapisan penyelesaian/penutup, perekat keramik dinding, perekat keramik lantai, acian plester, lapisan kedap air, lapisan bahan kimia dan sebagainya. Banyaknya fungsi mortar pada bangunan mengharuskan masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda pula mulai dari kehalusan, kelecakan/workabilitas, kekuatan, kestabilan bentuk, kededapan dan ketahanan terhadap lingkungan agresif. Mortar mutu tinggi (*high performance mortar*) yang ditujukan untuk penggunaan tertentu, kuat tekan, kestabilan bentuk dan kededapan air sangat memegang peranan penting. *Performance* dari mortar dapat dinaikkan secara signifikan dengan menambahkan bahan tambahan/*additive* jenis tertentu sesuai sifat khusus yang diinginkan.

Berkaitan dengan hal diatas, ada empat konsep dasar yang perlu diikuti, yaitu :

Pertama, peningkatan kekuatan pasta semen dengan cara :

- Mengurangi porositas pasta, dengan mengurangi rasio air-semen dan atau dengan menggunakan *plastisizer*;
- Pemakaian bahan tambahan mineral seperti mikrosilika, RCC atau abu terbang.

Kedua, pemilihan kualitas agregat yang baik dan keras atau bermutu tinggi,

Ketiga, peningkatan kuat lekatan dengan memberikan bahan tambahan seperti pozolan, klinker, bahan kimia serta pemilihan bentuk agregat yang sesuai,

Keempat, peningkatan workabilitas, kekerasan dan ketahanan kimia dengan menggunakan aditif tertentu.

Berdasarkan hasil penelitian dari beberapa negara telah dibuktikan bahwa hampir semua mortar dapat diperbaiki khususnya pada produk mortar siap pakai dibandingkan dengan mortar konvensional. Peningkatan *performance* mortar tersebut termasuk peningkatan kekuatan, kemudahan pengerjaan, kededapan dan keawetan atau ketahanan terhadap lingkungan agresif. Selama ini mortar masih dianggap bagian yang kurang penting dalam konstruksi pasangan terutama dilihat dari fungsinya yang hanya sebagai pengikat bata dan perata permukaan, tetapi untuk komponen struktural dan bangunan fungsi khusus, memerlukan perencanaan yang lebih baik sebagai upaya pemenuhan persyaratan dan sifat yang diinginkan. Dengan ditemukannya bahan-bahan baru yang dapat digunakan sebagai substitusi atau aditif guna mendapatkan sifat-sifat khusus dari mortar perlu dibuktikan terlebih dahulu keunggulannya, dalam upaya memajukan industri konstruksi di Indonesia. Secara umum peningkatan mutu mortar sangat tergantung pada besarnya perbandingan air-semen dan aditif-semen serta kualitas agregat yang digunakan. Agregat yang digunakan dalam mortar harus bermutu yang baik, yaitu menyangkut kekerasan, gradasi dan sifat fisis lainnya sehingga dapat memberikan stabilitas volume dan keawetan yang lebih tinggi. Pada dasarnya untuk membuat mortar yang baik dapat dicapai melalui pemilihan bahan, proporsi campuran, penggunaan bahan tambahan, teknik pelaksanaan, penyelesaian akhir dan cara perawatan/*curing*, yang kesemuanya harus dilaksanakan secara baik.

Perkembangan Teknologi Mortar

Mortar untuk pasangan dan plesteran dinding telah lama dikenal dan digunakan untuk berbagai jenis bangunan seperti rumah, gedung, saluran air, kolam dan sebagainya.

Secara umum mortar didefinisikan sebagai bahan yang dibentuk dengan mencampurkan beberapa bahan baku seperti semen, agregat dan air dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya. Berkembangnya teknologi konstruksi telah membawa konsekuensi terhadap teknologi mortar sebagai bagian yang penting dan sering digunakan. Dalam dasawarsa terakhir ini teknologi mortar telah berkembang dengan pesat seiring dengan berkembangnya dunia industri konstruksi dan fungsi bangunan.

Jenis mortar yang dibentuk secara konvensional belum dapat memenuhi seluruh kebutuhan lapangan dan persyaratan yang diinginkan sehingga harus dilakukan modifikasi dan inovasi baik dari aspek bahan, proporsi campuran teknik pelaksanaan dan sebagainya. Ditemukannya bahan pencampur jenis baru dengan sifat teknis yang lebih baik merupakan indikasi keberhasilan teknologi yang dapat diaplikasikan sebagai upaya peningkatan mutu konstruksi dan efisiensi biaya.

Tuntutan kebutuhan yang semakin kompleks juga perlu direspon secara

bijaksana dan menjadikan sebagai harapan dan peluang dalam pengembangan usaha. Mortar siap pakai merupakan salah satu produk yang semakin dibutuhkan dalam industri konstruksi karena beberapa alasan seperti sumber bahan, lokasi proyek, kualitas produk, manajemen dan faktor harga. Semakin besarnya skala kota dan sulitnya mendapatkan kualitas bahan dengan harga yang murah serta penanganan yang semakin kompleks kiranya cukup menjadikan alasan dalam pengembangan suatu produk yang lebih praktis dengan jaminan mutu yang lebih baik.

Beberapa Produk Mortar Siap Pakai

Beberapa produk mortar siap pakai yang telah banyak dijumpai di pasaran diantaranya adalah dari PT. Prima Mortar Indonesia (PM) dan dari PT. Cipta Mortar Utama (MU). Kedua perusahaan ini telah mengembangkan produknya sejak tahun 2000 an dan saat ini telah banyak ditemui dipasaran. data teknis dari produk mortar siap pakai tersebut disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data Teknis Mortar Siap Pakai

No	Nama Perusahaan / kode produk	Kuat tekan rata-rata, 28 hr (kg/cm ²)	Memenuhi syarat mutu (kg/cm ²)
A	PT. Prima Mortar Indonesia		
1	PM-200 (Plesteran)	30 – 40	Tipe RO, min : 24,00
2	PM-210 (Pasangan)	70,00	Tipe RN, min : 52,00
3	PM-300 (Acian)	>100,00	Tipe RN, min : 52,00
B	PT. Cipta Mortar Utama (MU)		
1	MU-100 (Plesteran)	>50,00	Tipe RO, min : 24,00
2	MU-200 (Acian)	>25,00	Tipe RO, min : 24,00
3	MU-300 (Pasangan)	>25,00	Tipe RO, min : 24,00

Keterangan :

- Tipe RM dan tipe RS dapat digunakan untuk komponen pemikul beban/struktural
- Tipe RN dan tipe RO dapat digunakan untuk komponen tidak memikul beban/non struktural

Bahan Bantu

Penggunaan bahan bantu/*admixture*s pada pembuatan mortar untuk memperoleh sifat-sifat khusus dari mortar seperti, kekuatan, kestabilan bentuk, kemudahan pengerjaan, kecepatan pengerasan, kedekatan air, kekerasan permukaan, ketahanan kimia dan sebagainya.

Beberapa jenis bahan tambahan /*admixture*s untuk mortar terdiri atas dua kelompok yaitu bahan pembantu kimia (*chemical admixture*s) dan bahan pembantu

mineral (*mineral admixture*s). Kedua bahan tersebut sering digunakan untuk pembuatan mortar sesuai dengan sifat atau karakteristik yang diinginkan selain tentunya pertimbangan terhadap aspek harga.

Beberapa bahan pembantu yang dikenal di pasaran antara lain :

1. Bahan Tambahan Mineral/*Mineral Additive* :

a. Mikrosilika (*Silicafume*)

Mikrosilika adalah senyawa mineral dari padatan yang sangat halus,

butiran-butiran gelas yang tidak berbentuk (*amorf*) dari silikon dioksida (SiO_2).

Mikrosilika merupakan produk samping dari proses industri *ferro-silicon* atau *silicon metal*. Silikon merupakan hasil pembakaran kuarsa ($> 99\% \text{SiO}_2$) dalam tungku listrik yang dipanasi hingga 2000°C dengan bahan bakar *charcoal*, *coke* dan serpihan kayu. Pada proses produksi silikon, *charcoal* sebagai konduktor listrik utama dan sumber karbon aktif pada reaksi pembakaran kuarsa. Kuarsa umumnya mengandung lebih dari $90\% \text{SiO}_2$, sedangkan *charcoal* dihasilkan dari pembakaran kayu pada suhu tinggi. Penggunaan bahan silikafume ini dapat meningkatkan workabilitas, kekuatan, keawetan dan kestabilan bentuk.

b. Fly Ash

Fly ash merupakan bahan limbah dari Pusat Listrik Tenaga Uap (PLTU) seperti yang terdapat di Suralaya Banten, Paiton Jawa Timur, dan Ombilin Sumatera Barat.

Pembangkit listrik ini menggunakan bahan bakar batu bara sehingga menghasilkan bahan sisa yang disebut abu terbang atau *fly ash*. *Fly ash* adalah bahan yang sangat halus, ringan dan mengandung silika yang tinggi dan dikategorikan sebagai bahan pozolanik. Bahan ini dapat digunakan sebagai bahan tambahan (*admixture*) dalam pembuatan mortar terutama untuk meningkatkan workability, kekuatan dan keawetannya.

c. Residium Catalytic Cracking (RCC)

RCC merupakan bahan limbah dari proses perengkahan minyak bumi di PT. Pertamina. Bahan ini berbentuk bubuk halus, berwarna putih keabu-abuan, ringan dan memiliki unsur utama silika dan alumina. Berdasarkan unsur dan sifat-sifat yang dimiliki bahan ini dikategorikan sebagai bahan pozolan buatan. Katalis merupakan bahan yang dapat mempercepat laju reaksi tanpa terkonsumsi selama reaksi berlangsung dalam *Residuem Fluid*

Catalytic Cracking (RFCC). Bahan katalis yang sudah tidak layak dipakai akan digantikan secara bertahap sehingga menghasilkan bahan *RCC* dengan jumlah yang sangat besar. Selanjutnya bahan ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan mortar untuk meningkatkan *setting time*, kekuatan dan menurunkan penyusutan.

2. Bahan Tambahan Kimia/Chemical Additives

Banyak bahan kimia pembantu yang telah dikenal dipasaran, yang secara umum dapat dibedakan atas fungsinya, seperti ;

- a. Untuk mengurangi jumlah air pencampur,
- b. Untuk memperlambat proses pengerasan,
- c. Untuk mempercepat proses pengerasan,
- d. Untuk mengurangi air sekaligus memperlambat pengerasan,
- e. Untuk mengurangi air sekaligus mempercepat pengerasan,
- f. Untuk meningkatkan kemudahan pengerjaan,
- g. Untuk meningkatkan kekedapan dan keawetan,
- h. Untuk meningkatkan ketahanan kimia, kekerasan dll.

Pada mortar mutu tinggi terdapat beberapa sifat teknis yang sulit diperoleh tanpa menggunakan bahan tambahan/*additif* seperti workabilitas, stabilitas, durabilitas, *strength*, *bonding* dan *hardness*. Perlu dikembangkan jenis bahan tambahan yang sekiranya dapat memenuhi tujuan tersebut dengan sifat teknis yang baik dan harga yang kompetitif.

Hasil Uji Coba Pembuatan Mortar Siap Pakai di Puslitbang Permukiman

Uji coba pembuatan mortar siap pakai di laboratorium Puslitbang Permukiman dengan menggunakan berbagai bahan baku dari limbah industri dan pertambangan dengan berbagai variasi campuran. Beberapa bahan limbah yang digunakan antara lain adalah tailing emas dari PT. Freeport Indonesia, dan *RCC* dari PT. Pertamina Tbk.

Selain untuk memanfaatkan dan meningkatkan nilai guna bahan limbah hal ini dilakukan untuk mengurangi dampak lingkungan akibat pengaruh negatif dari bahan limbah tersebut. Sedangkan variasi

campuran yang dilakukan ditujukan untuk mendapatkan proporsi yang tepat dan ekonomis, dalam arti dapat memenuhi persyaratan teknis dan harga yang murah. Hasil uji coba disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Pembuatan Mortar Siap Pakai

No	Campuran	Kuat tekan rata-rata, 28 hr (kg/cm ²)	Syarat mutu (kg/cm ²)
1	1 pc : 0,3 kpr : 3 psr	212,00	Tipe RM, min : 172,00
2	1 pc : 0,3 kpr : 4,5 psr	144,53	Tipe RS, min : 124,00
3	1 pc : 0,3 kpr : 1,5 psr : 1,5 tailing	192,00	Tipe RM, min : 172,00
4	1 pc : 0,3 kpr : 2,25 psr : 2,25 tailing	187,47	Tipe RM, min : 172,00
5	1 pc : 0,3 kpr : 1,5 psr : 1,5 RCC	126,27	Tipe RS, min : 124,00
6	1 pc : 0,3 kpr : 2,25 psr : 2,25 RCC	77,60	Tipe RN, min : 52,00

Keterangan :

- Tipe RM dan tipe RS dapat digunakan untuk komponen pemikul beban/struktural
- Tipe RN dan tipe RO dapat digunakan untuk komponen tidak memikul beban/non struktural

BAHAN DAN METODE

Metoda kajian yang digunakan adalah deskriptif analisis dengan melakukan pengamatan terhadap beberapa jenis produk mortar siap pakai yang telah beredar di pasaran dan telah digunakan dalam kegiatan industri konstruksi terutama untuk bangunan gedung dan perumahan. Kajian meliputi jenis produk, spesifikasi teknis, penggunaan /fungsi, cara pengangkutan dan penyimpanan, serta faktor non teknis lainnya yang menyebabkan dipilihnya produk tersebut dalam kegiatan industri konstruksi. Selanjutnya hasil kajian tersebut diidentifikasi berdasarkan jenis mortar dan dibandingkan dengan mortar konvensional terhadap berbagai aspek seperti jenis pekerjaan, tinggi bangunan, skala kota, kondisi lingkungan, transportasi, sifat teknis yang dimiliki, dan faktor lainnya. Dengan demikian akan diperoleh informasi secara umum tentang faktor penting dalam pemilihan sebuah produk berdasarkan kebutuhan dan kemudahan penanganan dalam upaya memberikan nilai efisiensi yang tinggi.

Selanjutnya dilakukan evaluasi dengan metode komparatif terhadap jenis mortar yang digunakan dalam pekerjaan konstruksi baik dari aspek teknis maupun non teknis untuk mengetahui alasan dominan dalam pemilihan penggunaan mortar tersebut. Dalam hal aspek non teknis seperti skala kota, kondisi dan rekayasa lalu

lintas akan dilakukan evaluasi dengan metode deskriptif untuk mengidentifikasi aspek dominan yang dihadapi seperti kemudahan pengangkutan dan penyimpanan, material yang hilang, efisiensi tenaga dan waktu dan sebagainya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uraian dan lingkup kajian yang telah dilakukan, maka hasil kajian terhadap beberapa jenis produk mortar siap pakai dan dibandingkan dengan mortar konvensional serta perlunya standarisasi sebagai jaminan mutu dan perlindungan bagi konsumen dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Kajian Produk Mortar di Pasaran.

Kajian ini terbatas dari 2 (dua) produk mortar siap pakai yaitu dari PT. Prima Mortar Indonesia dan PT. Cipta Mortar Utama dengan berbagai jenis produk mortar yaitu untuk pasangan, plesteran dan acian. Untuk uji produk mortar yang dilakukan di Puslitbang Permukiman dilakukan terhadap berbagai variasi campuran dan berbagai bahan limbah yang digunakan.

Berdasarkan hasil kajian tersebut, dapat diuraikan bahwa secara teknis semua produk mortar tersebut memenuhi syarat Standar nasional Indonesia (SNI) namun harus dilihat dalam aplikasinya sehingga dapat dipilih sesuai dengan fungsi bangunan apakah komponen struktural

atau non struktural berdasarkan kekuatan tekan yang dimiliki.

Sedangkan mortar hasil uji coba di Puslitbang Permukiman, seluruh campuran dapat memenuhi syarat dengan kuat tekan tertinggi 212 kg/cm² dan dapat digunakan untuk pasangan dinding penahan beban (struktural) dan kekuatan terendah sebesar 77,60 kg/cm² dan dapat digunakan untuk dinding yang tidak menerima beban (non struktural). Untuk tujuan penggunaan lain dengan target kekuatan tekan yang lebih rendah dapat dilakukan variasi campuran dengan kadar agregat yang lebih tinggi sehingga lebih ekonomis.

2. Kajian penggunaan mortar berdasarkan jenis pekerjaan

Kajian ini didasarkan atas permasalahan dan tuntutan kualitas dari produk

pasangan/ pekerjaan di lapangan yang meliputi :

a. Berdasarkan permasalahan / kondisi lapangan :

- Skala kota,
- Sumber bahan baku,
- Transportasi,
- Lokasi proyek,
- Jumlah lantai,
- Efisiensi bahan,
- Manajemen, dan
- Kebersihan lingkungan.

Dari aspek permasalahan di atas maka dapat diberikan alternatif kecenderungan pemilihan jenis mortar antara konvensional dan produk mortar siap pakai yang disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Alternatif Pemilihan Jenis Mortar Berdasarkan Permasalahan

No	Uraian Masalah	Jenis Mortar	
		Konvensional	Siap pakai
1	Skala kota dan transportasi	Sesuai untuk skala kota sedang dan kecil, kaitannya dengan pengaturan/rekayasa lalu lintas yang masih bebas untuk kendaraan jenis truk	Sesuai untuk skala kota besar dan metropolitan, kaitannya dengan pengaturan/rekayasa lalu lintas yang membatasi untuk kendaraan jenis truk
2	Lokasi proyek dan sumber bahan baku	Sesuai untuk lokasi proyek yang masih memiliki area luas dan dekat dengan sumber bahan baku yang berkualitas.	Sesuai untuk lokasi proyek yang tidak memiliki area cukup luas dan sumber bahan baku yang berkualitas.
3	Tinggi bangunan	Sesuai untuk bangunan dengan ketinggian hingga 4 lantai (<12 m), dengan pertimbangan menggunakan alat angkut vertikal.	Sesuai untuk bangunan dengan ketinggian lebih dari 4 lantai (>12 m), karena dalam bentuk kemasan lebih mudah dalam pengangkutan keatas.
4	Manajemen dan efisiensi bahan.	Sesuai untuk manajemen sederhana dengan skala proyek terbatas dan jadwal yang tidak terlalu ketat, karena agregat hrs disaring dulu dg efisiensi 30 – 50 %.	Sesuai untuk manajemen modern dengan skala proyek besar dan jadwal yang ketat, termasuk terhadap materials loss.
5	Kebersihan lingkungan.	Sesuai untuk lokasi yang tidak dituntut terhadap kebersihan lingkungan.	Sesuai untuk lokasi yang selalu dituntut untuk menjaga kebersihan lingkungan.

Dari hasil diatas yang dilihat dari aspek skala kota, lokasi proyek, tinggi bangunan, manajemen dan efisiensi bahan serta aspek lingkungan, maka terlihat bahwa mortar siap pakai sangat sewsuai untuk kota besar dan metropoltan, lahan terbatas, bangunan tinggi karena lebih mudah dalam memanage, material loss lebih sedikit dan lingkungan lebih bersih. Kondisi ini tentu menjadi faktor penting dalam pemilihan bahan seperti mortar siap pakai. Beberapa sifat teknis yang disyaratkan berdasarkan fungsinya meliputi :

- Kekuatan/*strength*,
- Kestabilan bentuk,
- Kekedapan/keawetan,
- Kekerasan permukaan,
- Ketahanan terhadap lingkungan agresif,
- Kemudahan pengerjaan

Dari aspek spesifikasi teknis diatas maka dapat diberikan alternatif pemilihan jenis mortar antara konvensional dan produk mortar siap pakai yang disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Alternatif Pemilihan Jenis Mortar Berdasarkan Sifat Teknis

No	Karakteristik Teknis	Jenis Mortar	
		Konvensional	Siap Pakai
1	Kekuatan (tekan, lentur, tarik, rekat dan geser)	Sesuai untuk kekuatan sampai dengan mutu RN dengan kuat tekan 5,2 MPa.	Sesuai untuk kekuatan sampai dengan mutu RM dengan kuat tekan 17,2 MPa.
2	Kestabilan bentuk	Sesuai untuk pasangan bata dan plesteran dinding tanpa persyaratan khusus terutama yang terlindung dari pengaruh cuaca.	Sesuai untuk pasangan bata ringan dan plesteran dinding serta konstruksi lainnya yang bersifat dekoratif dan persyaratan khusus serta konstruksi yang tidak terlindung dari pengaruh cuaca.
3	Keawetan/ Kecedapan	Sesuai untuk bangunan yang tidak mempersyaratkan kekedapan air.	Sesuai untuk bangunan kedap air (atap, lantai, kolam/bak air dan bangunan hidrolik lainnya. .
4	Kekerasan dan ketahanan terhadap lingkungan agresif.	Sesuai untuk bangunan umum tanpa persyaratan khusus, bebas dari benturan dan tidak terpengaruh oleh lingkungan agresif.	Sesuai untuk bangunan khusus, terpengaruh oleh benturan dan lingkungan agresif (cairan kimia, air laut, air payau, industri dan limbah)
5	Kemudahan pengerjaan.	Sesuai untuk bangunan umum dengan teknologi sederhana (manual).	Sesuai untuk konstruksi khusus dengan teknologi modern (alat canggih).

Selanjutnya dari aspek teknis, mortar siap pakai lebih mudah dan praktis dalam memilih bahan karena telah tersedia berbagai jenis dan tujuan penggunaan baik yang bersifat kedap air, workabilitas tinggi, kekuatan tinggi dan konstruksi khusus. Hal ini tentu berbeda dengan mortar konvensional yang masih memerlukan pemilihan bahan dan rancangan campuran untuk mendapatkan proporsi yang tepat dan ekonomis sesuai tujuan penggunaan.

- b. Berdasarkan Penggunaan mortar ;
 Mortar digunakan untuk berbagai jenis pekerjaan seperti :
- Pasangan bata biasa/normal

- Pasangan bata ringan
- Plesteran dinding
- Pasangan lantai keramik
- Pasangan dinding keramik
- Lapisan permukaan lantai
- Lapisan kedap air atap dan bak air/kolam
- Grouting dan pengisi celah/retak, dan sebagainya.

Dari aspek tujuan penggunaan diatas maka dapat diberikan alternatif pemilihan jenis mortar antara konvensional dan produk mortar siap pakai yang disajikan dalam Tabel 5 berikut :

Tabel 5. Pemilihan Jenis Mortar Berdasarkan Tujuan Penggunaan.

No	Tujuan Penggunaan	Jenis Mortar	
		Konvensional	Siap pakai
1	Pasangan dinding bata normal (bata merah, batako dan <i>conblock</i>)	Sesuai untuk konstruksi pasangan non struktural dengan kekuatan hingga 5,2 MPa	Sesuai untuk konstruksi pasangan struktural dengan kekuatan hingga 17,2 MPa
2	Pasangan dinding bata ringan (<i>aerated concrete block</i>)	Kurang sesuai, karena spesi yang tipis perlu mortar yang halus, <i>workable</i> dan seragam.	Sesuai karena memiliki keseragaman campuran, workabilitas dan daya lekat yang tinggi.
3	Plesteran dan acian dinding	Sesuai untuk bangunan sederhana dengan jadwal pelaksanaan tidak ketat dan kurang diperlukan performance yang tinggi.	Sesuai untuk bangunan menengah keatas dengan jadwal pelaksanaan ketat dan diperlukan <i>performance</i> yang tinggi.
4	Pasangan keramik	Kurang sesuai karena kurang memiliki workabilitas, daya lekat dan stabilitas yang baik.(terbukti banyak nya kasus popping /pengelupasan lantai & dinding keramik)	Sesuai karena memiliki proporsi yang tepat, workabilitas, daya lekat dan stabilitas yang baik.
5	Lapisan lantai (struktural/terkena beban mekanik) dan lapisan kedap air.	Kurang sesuai karena kurang memiliki kekerasan permukaan, ketahanan kimia dan kekedapan air yang baik.	Sesuai karena proporsi campuran direncanakan untuk memenuhi kekerasan permukaan, ketahanan kimia dan kekedapan air yang baik

Beberapa standar yang perlu segera disusun disajikan dalam Tabel 6

Tabel 6. Kebutuhan SNI Lingkup Mortar Siap Pakai

No	Jenis/Tipe Produk Mortar	Jenis standar		
		Spesifikasi	Metode Uji	Pedoman
1	Mortar pasangan dinding	X	V	V
2	Mortar plesteran dinding	V	V	V
3	Mortar pasangan bata ringan	V	V	V
4	Mortar acian dinding	V	V	V
5	Mortar perata lantai	V	V	V
6	Mortar pasangan keramik	V	V	V
7	Mortar pengisi nat	V	V	V
8	Mortar lapisan kedap air	V	V	V

Keterangan :

X = SNI sudah ada,

V = SNI belum ada (perlu segera disusun).

Berdasarkan tinjauan dari aspek standardisasi, terlihat bahwa saat ini belum tersedia standar yang cukup sesuai kebutuhan jenis dan tujuan penggunaan mortar. Yang ada saat ini adalah standar asing sebagai referensi dalam pengendalian mutu dan pengujian di laboratorium. Untuk menjaga mutu dan perlindungan kepada konsumen, diperlukan SNI sesuai kebutuhan seperti spesifikasi produk, metode uji dan tata cara atau pedoman penggunaan, agar dalam aplikasinya tidak terjadi kesalahan. Dengan penggunaan mortar siap pakai ternyata dapat meningkatkan efisiensi, baik dari aspek ketepatan mutu, kehilangan bahan, pengolahan maupun waktu pelaksanaan yang lebih cepat. Dalam melakukan pengendalian mutu dan pengujian laboratorium masih ditemui kendala karena sebagian besar pengujian masih mengacu pada standar asing yang kemungkinan tidak sesuai dengan kondisi di Indonesia,

KESIMPULAN

Dari hasil kajian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Produk Mortar Siap Pakai (MSP) yang telah beredar di pasaran memiliki sifat dan kekuatan yang bervariasi, sehingga dalam penggunaannya dapat dipilih sesuai jenis bangunan, fungsi struktur dan sifat-sifat khusus yang diperlukan.
2. Dengan memanfaatkan berbagai bahan limbah dan variasi campuran, hasil uji coba pembuatan MSP di laboratorium Puslitbang Permukiman, menghasilkan

MSP dengan kekuatan yang baik dan dapat digunakan untuk dinding penahan beban (struktural).

3. Beberapa sifat khusus dari mortar dapat dicapai dengan menggunakan bahan tambahan/*additives* yang dapat dipilih sesuai kebutuhan, sedangkan bahan tambahan (*mineral admixture*) dapat diperoleh dari bahan limbah seperti tilling emas dari PT. Freeport Indonesia dan RCC dan PT. Pertamina.
4. Pemilihan penggunaan MSP sangat sesuai terutama untuk kota besar dan metropolitan dengan kondisi lalu lintas yang padat, gedung tinggi dan lokasi proyek yang sulit dijangkau dengan luas area yang terbatas.
5. Dalam mengantisipasi perkembangan produk mortar siap pakai yang begitu pesat dan guna melindungi konsumen, perlu disusun standar sebagai jaminan mutu yang mencakup spesifikasi, metode uji dan pedoman penggunaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lasino, 2011, "Pengembangan Bahan Bangunan Dari Limbah" , Makalah dalam produk expo hasil Litbang Permukiman, Solo – Jawa Tengah.
- [2] Attmann, Osman , 2010, "Green Architecture, Advanced Technologies and Material", Mc Graw Hill, New York.
- [3] Benton, L. and Rennie, J., 2008, "Cities and Nature", Routledge Taylor & Francis Group, London & New York.

- [4] Kibert C.J., 2008, “Sustainable Construction, Green Building Design and Delivery”, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- [5] LAPI-ITB 2006, “Pemanfaatan Tilling Emas sebagai beton, bahan semen dan kaca”.
- [6] Baker, Susan , 2006, “Sustainable Development”, Routledge Taylor & Francis Group, London & New York.
- [7] Lasino, 2006, “Pengembangan Bahan Bangunan Berbasis Potensi Lokal” , Makalah dalam Diskusi Teknik Pengenalan dan Pemanfaatan Teknologi Bangunan, Cilacap.
- [8] PT. Freeport Tbk, 2004, “ Mewujudkan Tekad berkarya menuju pembangunan berkelanjutan”.
- [9] PT. Cipta Mortar Utama 2003, “Spesifikasi Produk Adukan Semen Instan”.
- [10] PT. Prima Mortar Indonesia 2003, “Spesifikasi Produk Prime Mortar dan Superior Quality Mortar”.
- [11] Puslitbang Permukiman 2002, “Pengembangan Bahan Bersifat Semen untuk Mortar Siap Pakai (MSP)”
- [12] Puslitbang Permukiman 2002, “Pemanfaatan RCC untuk adukan beton dan mortar.
- [13] Pamekas, R, 2002, ”Produk Teknologi Terapan Bidang Perumahan dan Permukiman