



REPUBLIC INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
SERTIFIKAT PATEN

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2001 tentang Paten, memberikan Paten kepada:

Nama dan Alamat : Maria Immaculata Retno S
Pemegang Paten : Jl. Kelapa Gading Raya 284 Semarang

untuk Invensi dengan :
Judul : BAHAN TAMBAHAN UNTUK BETON

Inventor : Maria Immaculata Retno S

Tanggal Penerimaan : 30 April 2010

Nomor Paten : ID P0032950

Tanggal Pemberian : 12 Februari 2013

Perlindungan Paten untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 20 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 8).

Sertifikat Paten ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.

Direktur Paten

Corrie Naryati, S.H.
NIP. 195501231984032001

Deskripsi

BAHAN TAMBAHAN UNTUK BETON

5 **Bidang Teknik Invensi**

Invensi sekarang berhubungan dengan suatu bahan tambahan untuk beton yang ramah lingkungan, secara lebih khusus lagi invensi ini berhubungan dengan suatu bahan tambahan berbasis gula sebagai
10 campuran tambahan terhadap beton, sehingga dapat menaikkan atau memperbaiki kekuatan tekan dan daya rekatnya, serta yang dapat menjaga keseimbangan lingkungan [*eco-balance*] untuk mendukung pembangunan berkelanjutan [*sustainable development*]. Untuk memperoleh teknologi beton yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

15

Latar Belakang Invensi.

Bahan beton sudah merupakan bahan yang tidak asing lagi bagi seluruh lapisan masyarakat, karena bahan tersebut sudah merupakan
20 kebutuhan penting dalam hal pembangunan, mulai dari pembangunan skala besar sampai dengan pembangunan skala terkecil, termasuk dalam hal perawatan jalan, bendungan, perbaikan rumah, lantai, dinding, bak air, dan lain sebagainya. Oleh karenanya, beton merupakan bahan yang sangat diperlukan secara terus-menerus dalam berbagai hal sebagaimana
25 disebutkan diatas. Dalam hal penggunaan beton, orang akan berusaha mendapatkan kualitas terbaik, mudah digunakan dan dapat di stel [diatur] waktu pengerasannya, sesuai dengan keperluan atau kebutuhan dalam pembangunan tersebut.

Beton yang tersedia dipasaran sebelumnya tidak dapat di atau
30 kecepatan pengerasannya, demikian juga dalam hal memperlambat pengerasannya tidak dimungkinkan dengan beton yang ada. Sehingga dalam hal pekerjaan menggunakan beton yang memerlukan kecepatan atau memperlambat pengerasan akan menjadi kendala atau hambatan.

Selain daripada itu, kekuatan beton yang ada sebelumnya masih memiliki keterbatasan.

Selanjutnya, berbagai dampak kemajuan teknologi di bidang konstruksi, khususnya teknologi beton, mengharuskan pengguna maupun
5 pelaku industri konstruksi agar tetap menjaga keseimbangan lingkungan (*eco-balance*) untuk mendukung pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*).

Sehubungan dengan permasalahan dan kekurangan yang disebutkan diatas maka inventor mencoba mengusulkan suatu solusi
10 dibidang bahan beton yang dapat menjadi solusi terhadap permasalahan tersebut. Untuk memperoleh teknologi beton yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, perlu dilakukan upaya dan terobosan baru seperti yang dicoba dilakukan untuk memperoleh perlindungan paten dalam
15 permohonan yang sedang kami usulkan sekarang ini. Permohonan paten yang sedang kami usulkan ini ditujukan untuk memanfaatkan material lokal guna memperoleh bahan tambah (*admixture*) untuk campuran beton yang ramah lingkungan yang berkelanjutan. Untuk itu diformulasikan bahan tambah dengan memanfaatkan sukrosa, gula pasir, dan larutan tebu.

20

Uraian Singkat Invensi

Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya bahwa invensi ini berhubungan dengan suatu bahan tambahan untuk beton sehingga
25 menaikkan kekuatan tekan yang ramah lingkungan, secara lebih khusus lagi berhubungan dengan suatu bahan tambahan berbasis gula untuk campuran tambahan terhadap beton, sehingga dapat menaikkan atau memperbaiki kekuatan daya rekatnya, serta yang dapat menjaga keseimbangan lingkungan [*eco-balance*] untuk mendukung pembangunan
30 berkelanjutan [*sustainable development*]. Untuk memperoleh teknologi beton yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Bahan tambahan untuk beton yang ramah lingkungan, sesuai dengan invensi sekarang yang terdiri dari:

Campuran benton yang meliputi semen, air, agregat kasar [split, kerikil] dan agregat halus [pasir];

Suatu bahan tambahan pemercepat maupun pemerlambat berbasis gula, yaitu gula pasir, sukrosa, tebu, gula bit.

5 Yang dicirikan bahwa bahan tambahan untuk pemerlambat tersebut berkisar 0,03% - 0,15% dari berat semen, sementara untuk bahan tambahan pemercepat adalah diatas 0,25% dari berat semen.

10 Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk menyediakan suatu bahan tambahan bagi campuran beton untuk tujuan menaikkan kuat tekan sampai sebesar 40 - 60% dari kekuatan sebelum penambahan bahan menurut invensi sekarang.

15 Tujuan lebih lanjut dari invensi ini adalah untuk menyediakan suatu bahan tambahan bagi campuran beton yang dapat pemercepat pengerasan campuran beton jika diperlukan, sesuai dengan invensi sekarang.

20 Tujuan lebih lanjut dari invensi ini adalah untuk menyediakan suatu bahan tambahan bagi campuran beton yang dapat pemerlambat pengerasan campuran beton jika diperlukan, sesuai dengan invensi sekarang ini.

Uraian Singkat Gambar

25 Untuk tujuan mempermudah pemahaman dan pengertian dari invensi sekarang, maka penjelasan berikutnya akan dijelaskan secara bersama-sama dengan mengacu ke gambar-gambar yang menyertainya.

Gambar 1 adalah suatu gambaran yang memperlihatkan bahan larutan tebu dan sukrosa.

Gambar 2 adalah suatu gambaran yang memperlihatkan bahan dari gula pasir.

30 Gambar 3 adalah suatu gambaran yang memperlihatkan benda-benda uji silinder beton siap untuk di uji sesuai dengan invensi sekarang ini.

Gambar 4 adalah suatu gambaran yang memperlihatkan alat uji berupa benda uji silinder beton diuji kuat tekanannya dengan UTM [*Universal Testing Machine*]

5 Uraian Lengkap Invensi

Sebagaimana diperlihatkan pada gambar-gambar yang dilampirkan antara lain gambar 1 sampai dengan gambar 2 memperlihatkan bahan-bahan tambahan yang digunakan sesuai dengan invensi sekarang. Sementara pada gambar 3 sampai dengan gambar 4 merupakan benda-benda uji dan alat uji kekuatan tekan dari produk beton yang telah ditambah dengan bahan tambahan sesuai dengan invensi sekarang ini.

Bahan tambahan untuk beton yang ramah lingkungan, sesuai dengan invensi sekarang yang terdiri dari:

15 Campuran benton yang meliputi semen, air, agregat kasar [split, kerikil] dan agregat halus [pasir];

Suatu bahan tambahan pemercepat maupun pemerlambat berbasis gula, yaitu gula pasir, sukrosa, tebu, gula bit.

20 Yang dicirikan bahwa bahan tambahan untuk pemerlambat tersebut berkisar 0,03% - 0,15% dari berat semen, sementara untuk bahan tambahan pemercepat adalah diatas 0,25% dari berat semen.

25 Campuran beton terdiri atas semen, air, agregat kasar (split, kerikil) dan agregat halus (pasir). Adanya bahan tambah yang dimasukkan ke dalam campuran beton menjadi satu faktor penting lain yang turut menentukan kinerja beton secara keseluruhan. ASTM C125 mendefinisikan bahan tambah sebagai bahan selain air, agregat, semen hidrolis, dan serat, yang digunakan dalam beton atau mortar dan ditambahkan dalam campuran segera sebelum atau selama pengadukan. Bahan tambah kimiawi maupun alami telah banyak diproduksi, Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji peranan dan kinerja bahan tambah alami dalam campuran beton. Dalam hal ini, secara khusus diteliti pula 30 bahan tambah pemercepat (*accelerator*) maupun pemerlambat (*retarder*) berbasis gula (gula pasir, sukrosa, tebu, gula bit, dan lain-lain) ternyata dapat meningkatkan kinerja beton.

Bahan tambah diaplikasikan pada campuran beton dengan tujuan meningkatkan beberapa sifat dan kinerja beton. Bahan tambah pemercepat (*accelerator*), tipe C, maupun pemerlambat (*retarder*), tipe D, secara khusus dikaji dalam penelitian ini. Bahan tambah pemercepat
5 digunakan untuk mempercepat waktu pengikatan semen dan pengerasan beton sedangkan bahan tambah pemerlambat digunakan untuk tujuan sebaliknya. Dosis bahan tambah pemerlambat yang umum digunakan dalam campuran beton berkisar antara 0.03%-0.15% dari berat semen, sedangkan dosis di atas 0.25% dari berat semen akan menimbulkan
10 percepatan pengikatan semen yang signifikan. Penelitian-penelitian terdahulu membuktikan bahwa pada dosis tertentu gula dapat mempercepat atau justru memperlambat waktu pengikatan semen dan pengerasan beton.

Penambahan gula ke dalam campuran beton akan menyebabkan
15 interaksi antara gula dan C_3A . Dalam kasus pemerlambatan pengerasan beton, interaksi ini akan menghambat pembentukan secara cepat fase kubik C_3AH_6 dan menyebabkan pembentukan fase heksagonal C_4AH_{13} . Gula mengandung sukrosa, disakarida yang tersusun atas satuan-satuan glukosa dan fruktosa. Adanya kandungan glukosa, glukonat, dan
20 lignosulfonat, akan menstabilkan ettringite dalam sistem C_3A -gypsum. Glukosa akan menghambat konsumsi gypsum dan pembentukan ettringite. Untuk kasus pemercepatan pengerasan beton, terjadi peningkatan kecepatan hidrasi kalsium silikat. Senyawa yang biasa digunakan untuk mempercepat hidrasi C_3A dengan sedikit perubahan
25 alkalinitas pada pori-pori air adalah kalsium klorida. Perlu dicatat bahwa penambahan gula pada dosis tertentu dalam campuran beton juga dapat mempercepat pengerasan beton.

Invensi sekarang berdasarkan pada penemuan bahan tambah berbasis gula yang terdiri atas campuran sukrosa, gula pasir, dan larutan
30 tebu yang diberikan ke dalam campuran beton akan memperlambat atau mempercepat pengerasan beton, sekaligus meningkatkan kuat tekan beton secara signifikan sebesar 40-60%, yang terdiri atas 6 buah komposisi bahan tambah berbasis gula seperti yang disajikan Tabel 1.

Penelitian ini telah menemukan 6 [enam] buah komposisi bahan
35 tambah (*admixture*) berbasis gula untuk beton. Bahan tambah berbasis gula ini dibuat dari campuran sukrosa, gula pasir, dan larutan tebu

(diekstrak dari batang tebu) dengan berat campuran sebesar 0.03% dan 0.3 % dari berat semen, dengan detail komposisi seperti disajikan Tabel 1. Bahan tambah berbasis gula yang diajukan pendaftaran patennya ini dicampurkan ke dalam campuran beton. Hasil dari pemberian bahan tambah berbasis gula ke dalam beton ini mampu meningkatkan kuat tekan (*compressive strength*) beton secara signifikan, yaitu berkisar 40-65% dari kuat tekan rencana. Komposisi optimal dari Tabel 1 juga memperlihatkan bahwa dari 6 buah komposisi bahan tambah, 5 buah dapat dikategorikan sebagai bahan tambah pemerlambat (*retarder*) dan 1 buah sebagai bahan tambah pemercepat (*accelerator*).

Tabel 1. Komposisi Bahan Tambah Berbasis Gula

NO	KODE KOMPOSISI	% BAHAN TAMBAH DARI BERAT SEMEN	BAGIAN SUKROSA DALAM BAHAN TAMBAH	BAGIAN GULA PASIR DALAM BAHAN TAMBAH	BAGIAN LARUTAN TEBU DALAM BAHAN TAMBAH	KUAT TEKAN (MPa)	% KENAIKAN KUAT TEKAN DARI KUAT TEKAN RENCANA	TIPE BAHAN TAMBAH
1	M-I-A-01	0.03%	0	1.5	1.5	49.02	63.40	PEMERLAMBAT (RETARDER)
2	M-I-A-02	0.03%	0.5	1.5	1	49.66	65.52	PEMERLAMBAT (RETARDER)
3	M-I-A-03	0.03%	1	0.5	1.5	43.54	45.15	PEMERLAMBAT (RETARDER)
4	M-I-B-04	0.03%	0	1	0.5	42.02	40.06	PEMERLAMBAT (RETARDER)
5	M-II-A-03	0.3%	1	0.5	1.5	43.80	46.00	PEMERCEPAT (ACCELERATOR)
6	M-II-B-01	0.3%	0.5	1.5	1	47.87	59.58	PEMERLAMBAT (RETARDER)

Bahan tambah berbasis gula yang diajukan pendaftaran patennya ini merupakan campuran sukrosa, gula pasir, dan larutan tebu. Ketiga bahan tersebut dicampur menjadi satu dan ditimbang sesuai persen dari berat semen untuk tiap-tiap komposisi. Pada komposisi no. 1-4, campuran diberikan sebesar 0.03% dari berat semen, sedangkan untuk komposisi no. 5-6, campuran diberikan 0.3% dari berat semen.

Contoh-Contoh

Sebagai contoh penjelasan, pada penelitian ini telah dibuat benda uji silinder beton berukuran diameter 10 cm dan tinggi 20 cm, dengan kuat tekan rencana (f'_c) sebesar 30 MPa. Pada tahap awal, benda uji dibuat dengan 16 komposisi campuran sukrosa, gula pasir, dan larutan tebu, namun setelah diuji pada umur 28 hari, diperoleh 6 komposisi bahan tambah yang paling optimal seperti yang disajikan pada Tabel 1, yang mampu meningkatkan kuat tekan beton secara signifikan sebesar 40-65%.

Contoh 1. Untuk komposisi no. 1, M-I-A-01, untuk setiap berat semen 2 kg, campuran bahan tambah adalah sukrosa 0 gram, gula pasir 0.3 gram, dan larutan tebu 0.3 gram. Bahan tambah komposisi M-I-A-01 termasuk tipe pemerlambat dan akan menghasilkan kenaikan kuat tekan sebesar 65.52% dari kuat tekan rencana. Benda uji silinder beton yang dibuat memiliki kuat tekan rencana 30 MPa dan setelah diuji pada umur 28 hari ternyata menghasilkan kuat tekan sebesar 49.02 MPa.

Contoh 2. Untuk komposisi no. 2, M-I-A-02, untuk setiap berat semen 2 kg, campuran bahan tambah adalah sukrosa 0.1 gram, gula pasir 0.3 gram, dan larutan tebu 0.2 gram. Bahan tambah komposisi M-I-A-02 termasuk tipe pemerlambat dan akan menghasilkan kenaikan kuat tekan sebesar 63.40% dari kuat tekan rencana. Benda uji silinder beton yang dibuat memiliki kuat tekan rencana 30 MPa dan setelah diuji pada umur 28 hari ternyata menghasilkan kuat tekan sebesar 49.66 MPa.

Contoh 3. Untuk komposisi no. 3, M-I-A-03, untuk setiap berat semen 2 kg, campuran bahan tambah adalah sukrosa 0.2 gram, gula pasir 0.1 gram, dan larutan tebu 0.3 gram. Bahan tambah komposisi M-I-A-03 termasuk tipe pemerlambat dan akan menghasilkan kenaikan kuat tekan sebesar 45.15% dari kuat tekan rencana. Benda uji silinder beton yang dibuat memiliki kuat tekan rencana 30 MPa dan setelah diuji pada umur 28 hari ternyata menghasilkan kuat tekan sebesar 43.54 MPa.

Contoh 4. Untuk komposisi no. 4, M-I-B-04, untuk setiap berat semen 2 kg, campuran bahan tambah adalah sukrosa 0 gram, gula pasir 0.4 gram, dan larutan tebu 0.2 gram. Bahan tambah komposisi M-I-B-04 termasuk tipe pemerlambat dan akan menghasilkan kenaikan kuat tekan sebesar 40.06% dari kuat tekan rencana. Benda uji silinder beton yang

dibuat memiliki kuat tekan rencana 30 MPa dan setelah diuji pada umur 28 hari ternyata menghasilkan kuat tekan sebesar 42.02 MPa.

5 *Contoh 5.* Untuk komposisi no. 5, M-II-A-03, untuk setiap berat semen 2 kg, campuran bahan tambah adalah sukrosa 2 gram, gula pasir 1 gram, dan larutan tebu 3 gram. Bahan tambah komposisi M-II-A-03 termasuk tipe pemercepat dan akan menghasilkan kenaikan kuat tekan sebesar 46% dari kuat tekan rencana. Benda uji silinder beton yang dibuat memiliki kuat tekan rencana 30 MPa dan setelah diuji pada umur 28 hari ternyata menghasilkan kuat tekan sebesar 43.80 MPa.

10 *Contoh 6.* Untuk komposisi no. 6, M-II-A-03, untuk setiap berat semen 2 kg, campuran bahan tambah adalah sukrosa 1 gram, gula pasir 3 gram, dan larutan tebu 2 gram. Bahan tambah komposisi M-II-A-03 termasuk tipe pemerlambat dan akan menghasilkan kenaikan kuat tekan sebesar 58.59% dari kuat tekan rencana. Benda uji silinder beton yang
15 dibuat memiliki kuat tekan rencana 30 MPa dan setelah diuji pada umur 28 hari ternyata menghasilkan kuat tekan sebesar 47.87 MPa.

Bahan tambah beton berbasis gula yang diajukan patennya ini terbukti sebagai bahan tambah yang ramah lingkungan (*green retarder*) dan memiliki prospek ke depan yang sangat bagus dalam perkembangan
20 dan inovasi teknologi beton.

Seluruh penjelasan berupa angka-angka jumlah persen dan berat bahan dan gambar-gambar yang dilampirkan hanya untuk tujuan ilustrasi dan penjelasan dan bukan merupakan pembatasan-pembatasan terhadap invensi ini, karena modifikasi-modifikasi komposisi lain yang
25 tidak keluar dari lingkup invensi ini merupakan hal yang sangat dimungkinkan, untuk itu, seluruh modifikasi-modifikasi komposisi bahan tambahan yang dimungkinkan dari invensi ini tercakup dalam lingkup invensi yang dimintakan perlindungan patennya dalam klaim-klaim yang dilampirkan berikut ini.

Klaim.

1. Suatu bahan tambahan untuk beton yang ramah lingkungan, sesuai dengan invensi sekarang, yang terdiri dari:

5 campuran benton yang meliputi semen, air, agregat kasar [split, kerikil] dan agregat halus [pasir];

 suatu bahan tambahan pemercepat [*accelerator*] maupun pemerlambat [*retarder*] berbasis gula, yaitu gula pasir, sukrosa, tebu, gula bit.

10 yang dicirikan bahwa bahan tambahan untuk pemerlambat tersebut berkisar 0,03% - 0,15% dari berat semen, sementara untuk bahan tambahan mempercepat adalah diatas 0,25% dari berat semen.

15 2. Bahan tambahan untuk beton yang ramah lingkungan, sesuai dengan klaim 1, dimana bahan tambahan berbasis gula ini dibuat dari campuran sukrosa, gula pasir, dan larutan tebu yang diekstrak dari batang tebu dengan berat campuran sebesar 0,03% dan 0,3% dari berat semen.

20 3. Bahan tambahan untuk beton yang ramah lingkungan, sesuai dengan klaim 1, dimana bahan tambahan berbasis gula ini dibuat dari campuran sukrosa, gula pasir, dan larutan tebu ini dapat menaikkan kekuatan tekan berkisar 40 – 65% dari kuat rencana.

25

30

Abstrak**BAHAN TAMBAHAN UNTUK BETON**

5 Suatu bahan tambahan untuk beton yang ramah lingkungan, sesuai
dengan invensi sekarang, yang terdiri dari: Campuran benton yang
meliputi semen, air, agregat kasar [split, kerikil] dan agregat halus [pasir].
Suatu bahan tambahan pemercepat [*accelerator*] maupun pemerlambat
[*retarder*]berbasis gula, yaitu gula pasir, sukrosa, tebu, gula bit. Dimana
10 bahan tambahan untuk pemerlambat tersebut berkisar 0,03% - 0,15%
dari berat semen, sementara untuk bahan tambahan mempercepat
adalah diatas 0,25% dari berat semen.

15

20

25

30