

PENGARUH PENAMBAHAN KOMPOS PADA TANAH UNTUK MENGURANGI GENANGAN DI KELURAHAN BULAK, KECAMATAN KENJERAN, KOTA SURABAYA

Sulistiya Nengse

*Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya
Email: sulistiya703@gmail.com*

ABSTRAK

Genangan di Kelurahan Bulak, Kecamatan Kenjeran, Kota Surabaya bukan disebabkan meluapnya sungai, namun lebih dikarenakan tingginya intensitas hujan lokal yang diperparah dengan buruknya manajemen drainase kota, disamping itu kontur wilayah Kelurahan Bulak merupakan permukaan yang relatif datar dengan jenis tanah yang mempunyai resapan rendah. Upaya yang telah dilakukan oleh Pemerintah Kota Surabaya dalam mengantisipasi genangan yakni membangun rumah-rumah pompa banjir, membuat gorong-gorong, biopori, membersihkan saluran dari timbunan sampah, dan melakukan pengerukan sedimen di bozem yang merupakan tempat penampungan air hujan sementara sebelum dibuang ke laut. Namun saat ini semua upaya tersebut belum cukup membuahkan hasil dalam menangani genangan air. Salah satu cara yang efektif untuk menangani genangan air adalah memodifikasi lapisan tanah permukaan dengan menambahkan pupuk kompos dedaunan dan ranting. Penelitian ini untuk menentukan pengaruh jumlah kompos yang ditambahkan pada tanah terhadap peningkatan resapan dan reduksi lama genangan banjir. Penelitian dilakukan menggunakan metode pencampuran tanah dan kompos pada skala laboratorium. Penelitian ini menggunakan variabel penelitian jumlah kompos yang ditambahkan. Parameter yang dianalisis adalah jenis tanah dan laju resapan tanah (f). Hasil penelitian menunjukkan penambahan kompos daun dan ranting sebesar 15% ke tanah dapat meningkatkan resapan dari 0,298 cm/menit menjadi 0,904 cm/menit dan penambahan kompos daun dan ranting 35% dapat meningkatkan resapan menjadi 1,099 cm/menit.

Kata kunci: genangan, resapan, tanah, kompos.

1. PENDAHULUAN

Banjir di Kelurahan Bulak, Kecamatan Kenjeran, Kota Surabaya bukan disebabkan meluapnya sungai, namun lebih dikarenakan tingginya intensitas hujan lokal yang diperparah dengan buruknya manajemen drainase kota, disamping itu kontur wilayah Kelurahan Bulak merupakan permukaan yang relatif datar dengan jenis tanah yang mempunyai resapan rendah. Meskipun ancaman banjir di Kelurahan Bulak tidak begitu parah, namunantisipasi terhadap terjadinya banjir perlu dilakukan. Hal ini dikarenakan curah hujan di Kota Surabaya terbilang tinggi sehingga masih ada kawasan yang tergenang air saat musim hujan.

Upaya yang telah dilakukan oleh Pemerintah Kota Surabaya dalam mengantisipasi banjir yakni membangun rumah-rumah pompa banjir, membuat gorong-gorong, biopori, membersihkan saluran dari timbunan sampah, dan melakukan pengerukan sedimen di bozem yang merupakan tempat penampungan air hujan sementara sebelum dibuang ke laut. Namun saat ini semua upaya tersebut belum cukup membuahkan hasil dalam menangani genangan air.

Alternatif penanganan genangan air perlu dilakukan untuk mencapai kehidupan yang lebih nyaman. Salah satu cara yang efektif untuk menangani genangan air adalah memperbesar area resapan air dengan cara meningkatkan resapan tanah. Mengingat tanah asli di Kelurahan Bulak mempunyai laju peresapan yang rendah maka perlu dilakukan modifikasi terhadap tanah permukaan tersebut, sehingga laju peresapan atau infiltrasinya meningkat. Penelitian ini melakukan modifikasi terhadap lapisan tanah permukaan dengan cara menambahkan pupuk kompos dedaunan dan ranting.

Menurut Murbandono (2009), pupuk kompos diketahui dapat meningkatkan porositas tanah dan memperbesar kemampuan tanah menampung air. Struktur tanah lempung dapat diperbaiki dengan penambahan kompos agar dapat menyimpan air lebih lama. Jurnal ini menyajikan hasil penelitian terkait kemampuan campuran tanah

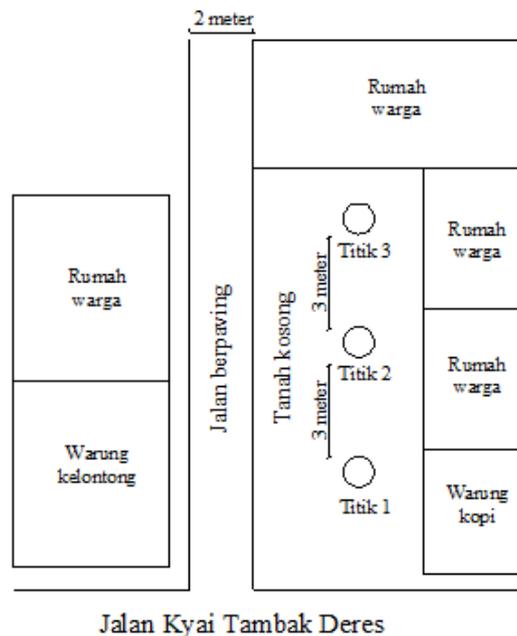
dan kompos dalam meningkatkan resapan air pada daerah genangan/rawan banjir di Kelurahan Bulak, Kecamatan Kenjeran. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan pengaruh jumlah kompos yang ditambahkan pada tanah terhadap peningkatan resapan dan menentukan besar kemampuan campuran tanah dan kompos dalam mereduksi lama genangan banjir di daerah rawan genangan Kelurahan Bulak, Kecamatan Kenjeran.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pengambilan Sampel

Sampel diambil di tanah kosong yang masih berupa tanah asli dan belum pernah diurug di daerah Jalan Kyai Tambak Deres Kelurahan Bulak, Kecamatan Kenjeran, Kota Surabaya. Pengambilan sampel di lokasi ini didasarkan pada data dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Pematuan Kota Surabaya Tahun 2012. Berdasarkan data tersebut luas area genangan di daerah Jalan Kyai Tambak Deres Kelurahan Bulak adalah 0,45 ha, tinggi genangan 40 cm, dan lama genangan 120 menit.

Sampel diambil dari tiga titik (titik 1, 2, dan 3) yang mana jarak antara masing-masing adalah 3 meter. Masing-masing titik diambil dua sampel, yaitu sampel tanah di permukaan dan sampel tanah pada kedalaman 30 cm dari permukaan. Total sampel tanah sebanyak 6 sampel. Sampel diambil antara tanah permukaan hingga kedalaman 30 cm karena diprediksi sebelum 30 cm belum terdapat air tanah sehingga tanah tidak jenuh dan mudah dianalisis. Selain itu tanah pada kedalaman 30 cm lebih mudah dalam pengaplikasian karena tidak perlu menggunakan alat berat. Tanah pada kedalaman ini masih berupa *top soil*. Sketsa titik pengambilan sampel seperti pada Gambar 1. Kondisi sampel tanah dilihat secara visual tercantum pada Tabel 1.



Gambar 1 Sketsa titik pengambilan sampel tanah

Tabel 1 Kondisi sampel tanah

Sampel	Lokasi pengambilan	Kondisi tanah tampak visual	
1	Titik 1	Permukaan	Berpasir dan gembur
2	(depan)	kedalaman 30 cm	Berpasir dan basah
3	Titik 2	Permukaan	Berpasir dan gembur
4	(tengah)	kedalaman 30 cm	Berpasir dan basah
5	Titik 3	Permukaan	Berpasir dan gembur
6	(belakang)	kedalaman 30 cm	Liat dan basah

Penyiapan Campuran Tanah dan Kompos

Kompos yang digunakan berasal dari daun dan ranting diambil dari Rumah Kompos Bratang. Campuran tanah dan kompos dengan berbagai variasi disajikan pada Tabel 2. Adanya variasi tanah asli 100% dan kompos 100% digunakan sebagai variabel kontrol terhadap variasi campuran lainnya. Sebelum dicampurkan, tanah asli terlebih dahulu dibentuk remah-remah agar tidak menggumpal dan lebih mudah dalam pencampuran dengan kompos. Begitupun dengan tanah asli 100%, sebelum dilakukan analisis laboratorium tanah asli dibuat remah terlebih dahulu. Pencampuran tanah dan kompos menggunakan perbandingan berat, sebagai contoh: dalam pembuatan campuran tanah 85% dan kompos 15% diambil tanah asli sebanyak 850 gram kemudian dicampurkan kompos sebanyak 150 gram.

Tabel 2. Variasi campuran tanah dan kompos

No.	Variasi campuran	Komposisi	Prosentase
1.	Tanah asli	Tanah asli	100%
2.	Kompos	Kompos	100%
3.	Campuran 1	Tanah asli Kompos	85% 15%
4.	Campuran 2	Tanah asli Kompos	75% 25%
5.	Campuran 3	Tanah asli Kompos	65% 35%

Pemeriksaan Sampel Tanah

Pemeriksaan sampel tanah meliputi analisis laboratorium sebagai berikut:

- Analisis ayakan tanah asli

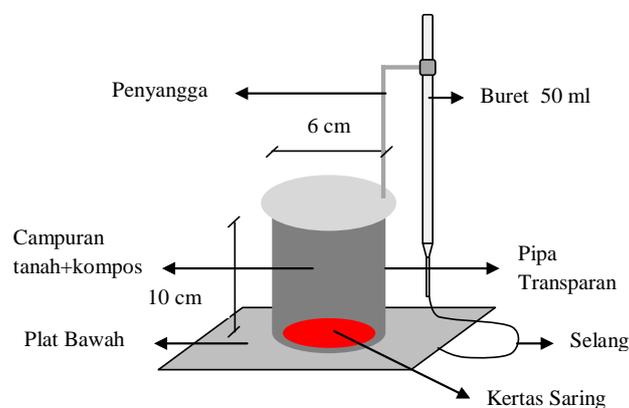
Analisis ayakan bertujuan untuk menentukan jenis tanah yang dilakukan dengan metode saringan ayakan.

- Analisis resapan

Analisis resapan menggunakan alat dari tabung transparan berdiameter 6 cm dan tinggi 10 cm yang dirangkai seperti sketsa pada Gambar 2. Perhitungan laju resapan menggunakan rumus infiltrasi (RSNI T-06-2004) yaitu:

$$f = \frac{\Delta V}{A \times \Delta t} \quad (1)$$

dengan f = laju infiltrasi/resapan (cm/jam), ΔV = volume air yang ditambahkan untuk menjaga muka air konstan tiap selang waktu (cm^3), A = luas bidang (cm^2), dan Δt = selang waktu pengukuran (menit).



Gambar 2. Sketsa alat uji laju resapan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

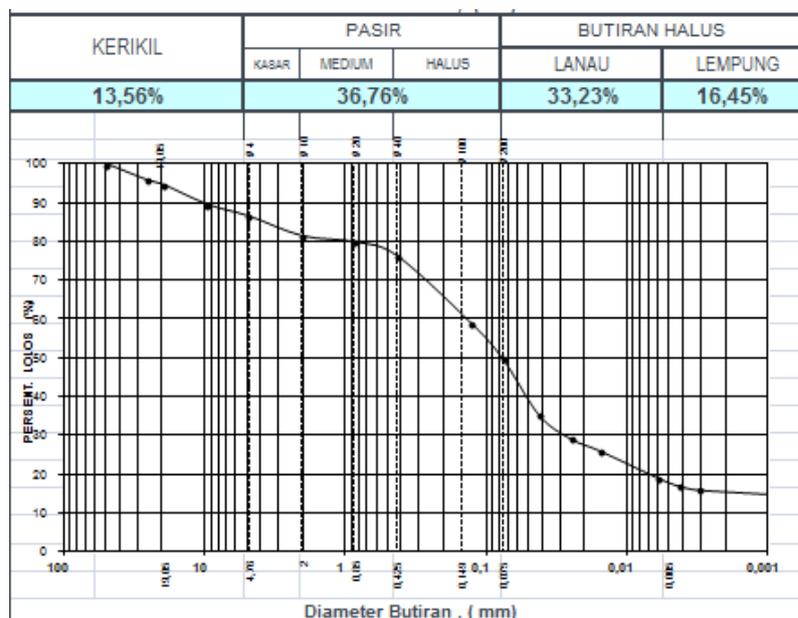
Analisis Ayakan

Analisis ayakan adalah mengayak contoh tanah melalui satu set ayakan dimana lubang-lubang ayakan tersebut makin kecil secara berurutan. analisis ayakan dilakukan untuk mengetahui tanah mana yang memiliki kondisi paling jelek untuk resapan, tanah yang memiliki resapan jelek adalah tanah yang banyak mengandung lempung. analisis ayakan ini mengikuti sni 03-3423-1990 ; astm d 422-90 (1973). Analisis ayakan dilakukan terhadap seluruh sampel tanah yang berjumlah 6 sampel agar dapat diketahui jenis tanah dominan yang terkandung tanah tersebut. setiap sampel tanah diambil 500 gram untuk dilakukan analisis ayakan. hasil analisis ayakan menunjukkan bahwa sampel tanah yang memiliki komposisi lempung paling besar adalah sampel yang diambil pada titik ketiga kedalaman 30 cm dari permukaan, dimana komposisi lempung yang dikandung adalah 16,45%. pengambilan sampel tanah berikutnya diambil pada titik pengambilan sampel nomer 6 ini, yaitu pada titik ketiga kedalaman 30 cm dari permukaan. hasil analisis ayakan sampel bisa dilihat pada tabel 3. Tanah yang diambil haruslah tanah *undisturbed* (tanah yang tidak terganggu) karena beberapa parameter yang dianalisis adalah kadar air dan berat volume tanah yang mana dalam penganalisisan parameter tersebut harus menggunakan tanah *undisturbed*. Cara pengambilan tanah *undisturbed* ini menggunakan tabung *shelbi*.

Tabel 3. Hasil ayakan sampel tanah pada titik ketiga kedalaman 30 cm

Nomor Ayakan	Berat Tertahan (gram)	% Tertahan	% Kumulatif	% Lolos
2"	0	0	0	100
1"	21,00	4,20	4,20	95,80
¾"	6,70	1,35	5,55	94,45
3/8"	24,70	4,95	10,50	89,50
4	15,30	3,06	13,56	86,44
10	25,30	5,06	18,62	81,38
20	7,70	1,54	20,16	79,84
40	17,80	3,55	23,71	76,29
100	87,70	17,53	41,24	58,76
200	45,40	9,08	50,32	49,68
PAN	248,40	49,68	100	0

Dari data di atas dapat dibuat grafik (Gambar 3) dimana sumbu X atas adalah nomor ayakan, sumbu X bawah adalah diameter butiran, dan sumbu Y adalah prosentase lolos (Liu, 1981).



Gambar 3. Grafik hasil ayakan sampel

Laju Resapan

Analisis laju resapan tanah dilakukan untuk mengetahui kemampuan campuran tanah dan kompos dalam meresapkan air. Analisis laju resapan tanah menggunakan alat dari pipa transparan dilengkapi dengan buret untuk mengukur banyaknya air yang meresap lalu dirangkai sedemikian rupa (Gambar 2) sehingga dapat diamati berapa banyak air yang dapat meresap ke dalam campuran tanah per satuan waktu. Perhitungan laju resapan menggunakan Persamaan (1). Berikut adalah contoh perhitungan laju resapan tanah asli:

Dari hasil analisis laboratorium didapatkan data sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan tabung yang digunakan} &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 6,29^2 \\ &= 31,058 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Waktu yang dibutuhkan } (\Delta t) = 140.400 \text{ detik}$$

$$\text{Volume air yang keluar } (\Delta V) = 14,5 \text{ cm}^3$$

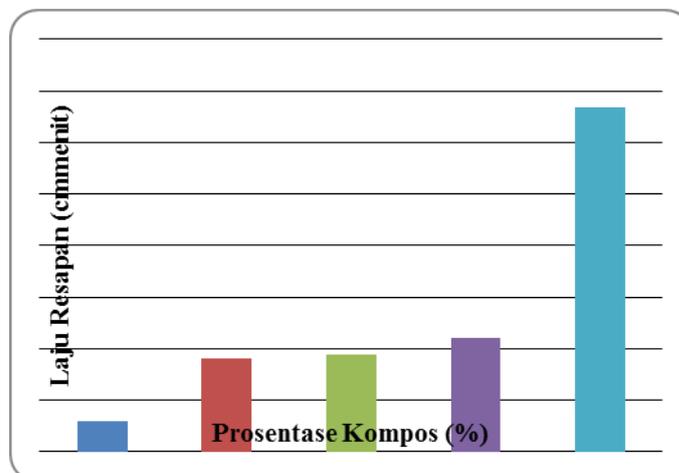
$$\text{Diameter tabung yang digunakan} = 6,29 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{Laju resapan (f)} &= \frac{\Delta V}{A \times \Delta t} \\ &= \frac{14,5 \text{ cm}^3}{31,058 \text{ cm}^2 \times 140.400 \text{ detik}} \\ &= 3,325 \times 10^{-6} \text{ cm/detik} \\ &= 0,0002 \text{ cm/menit} \\ &= 0,012 \text{ cm/jam} \end{aligned}$$

Hasil analisis laju resapan selengkapnya bisa dilihat pada Tabel 4 dan gambar 4.

Tabel 4. Laju resapan campuran tanah dan kompos

Campuran	Waktu yang dibutuhkan	Volume air yang keluar	Luas permukaan tabung	Kapasitas Resapan	Laju resapan (f)	Laju resapan (f)	Laju resapan (f)
	(detik)	(cm ³)	(cm ²)	(m ³ /jam)	(cm/detik)	(cm/ menit)	(cm/ jam)
Tanah asli	600	92,587	31,058	$0,556 \times 10^{-3}$	0,005	0,298	17,887
Kompos	75	129,478	31,058	$6,215 \times 10^{-3}$	0,056	3,335	200,109
Campuran 1	168	78,587	31,058	$1,684 \times 10^{-3}$	0,015	0,904	54,222
Campuran 2	193	93,587	31,058	$1,746 \times 10^{-3}$	0,016	0,937	56,207
Campuran 3	132	75	31,058	$2,047 \times 10^{-3}$	0,018	1,099	65,916



Gambar 4. Grafik hubungan antara prosentase campuran kompos dengan laju resapan tanah

Data di atas menunjukkan bahwa dengan tanah asli genangan yang dapat meresap perjamnya adalah $0,556 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, jika tanah dicampurkan kompos dengan komposisi perbandingan tanah 85% : kompos 15% maka genangan yang dapat meresap perjamnya sebesar $1,684 \times 10^{-3} \text{ m}^3$. Tanah yang dicampurkan kompos dengan komposisi perbandingan tanah 75% : kompos 25% maka genangan yang dapat meresap perjamnya sebesar $1,746 \times 10^{-3} \text{ m}^3$. Tanah yang dicampurkan kompos dengan komposisi perbandingan tanah 65% : kompos 35% maka genangan yang dapat meresap perjamnya sebesar $2,047 \times 10^{-3} \text{ m}^3$.

Diketahui dari data yang didapat dari Dinas Pekerjaan Umum Binamarga dan Pematuan Kota Surabaya Tahun 2012 bahwa tinggi genangan di daerah Kyai Tambak deres adalah 40 cm, dengan kondisi tanah asli maka waktu yang dibutuhkan untuk meresapkan genangan setinggi 40 cm tersebut adalah:

$$\begin{aligned}\text{waktu peresapan} &= \text{tinggi genangan/laju resapan} \\ &= 40 \text{ cm} / 0,298 \text{ cm/menit} \\ &= 134 \text{ menit}\end{aligned}$$

Jika tanah dicampurkan dengan kompos dengan komposisi tanah 85%: kompos 15%, maka waktu yang dibutuhkan untuk meresapkan genangan setinggi 40 cm tersebut adalah:

$$\begin{aligned}\text{waktu peresapan} &= \text{tinggi genangan/laju resapan} \\ &= 40 \text{ cm} / 0,904 \text{ cm/menit} \\ &= 44 \text{ menit}\end{aligned}$$

Jika tanah dicampurkan dengan kompos dengan komposisi tanah 75%: kompos 25%, maka waktu yang dibutuhkan untuk meresapkan genangan setinggi 40 cm tersebut adalah:

$$\begin{aligned}\text{waktu peresapan} &= \text{tinggi genangan/laju resapan} \\ &= 40 \text{ cm} / 0,937 \text{ cm/menit} \\ &= 43 \text{ menit}\end{aligned}$$

Jika tanah dicampurkan dengan kompos dengan komposisi tanah 65%: kompos 35%, maka waktu yang dibutuhkan untuk meresapkan genangan setinggi 40 cm tersebut adalah:

$$\begin{aligned}\text{waktu peresapan} &= \text{tinggi genangan/laju resapan} \\ &= 40 \text{ cm} / 1,099 \text{ cm/menit} \\ &= 36 \text{ menit}\end{aligned}$$

Dari analisis diatas dapat diketahui bahwa jumlah kompos yang ditambahkan ke tanah berpengaruh terhadap peningkatan resapan tanah. Semakin banyak kompos yang ditambahkan maka semakin cepat pula waktu yang dibutuhkan air genangan untuk meresap ke dalam tanah, sehingga tinggi genangannya menjadi berkurang. Hal ini tentu berhubungan dengan porositas tanah, dimana semakin banyak kompos yang ditambahkan, porositas tanah menjadi semakin besar, sehingga genangan lebih mudah meresap ke dalam tanah.

Selain menggunakan kompos, media lain yang dapat digunakan sebagai media resapan adalah pasir dan kerikil, dimana pasir dan kerikil juga dapat meningkatkan porositas tanah sehingga memperbesar resapannya. Namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai media selain kompos ini.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian mengenai studi campuran tanah dan kompos ini, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut: Penambahan kompos ke dalam tanah dapat meningkatkan laju resapan dari 0,298 cm/menit menjadi: Tanah 85%: kompos 15% laju resapan menjadi 0,904 cm/menit. Tanah 75%: kompos 25% laju resapan menjadi 0,937 cm/menit. Tanah 65%: kompos 35% laju resapan menjadi 1,099 cm/menit. Campuran tanah dan kompos dapat mereduksi waktu yang dibutuhkan untuk meresapkan genangan setinggi 40 cm dari 134 menit menjadi: Tanah 85%: kompos 15% laju resapan menjadi 44 menit. Tanah 75%: kompos 25% laju resapan menjadi 43 menit. Tanah 65%: kompos 35% laju resapan menjadi 37 menit

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (1990). *SNI 03-1968-1990 Metode Pengujian tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar*. Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. (2004). *RSNI T-06-2004 tentang Tata Cara Pengukuran Laju Infiltrasi Tanah di Lapangan Menggunakan Infiltrometer Cincin Ganda*. Jakarta
- Das, B.M. (1988). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) jilid 1*. Erlangga, Jakarta
- Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Pematusan Kota Surabaya. (2012). *Data Banjir Kota Surabaya Tahun 2012*. Surabaya.
- Liu, C. (1981). *Soils and Foundations*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey .
- Murbandono, L. (2009). *Membuat Kompos*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per.IV/2010 tentang *Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta.
- Shirley. (1987). *Penuntun Praktis Geoteknik dan Mekanika Tanah (Penyelidikan Lapangan & Laboratorium)*. Nova, Bandung.
- Soong, T. T. and Dargush, G. F. (1997). *Passive energy dissipation systems in structural engineering*. John Wiley & Sons, Chichester, England.