

## Geotube Dewatering Technology

Dewatering Lumpur Limbah Perkotaan



Protective Fabrics  
Space Composites  
Aerospace Composites  
Advanced Armour

Geosynthetics  
Industrial Fabrics  
Grass

# Dewatering Lumpur Perkotaan

## Air Limbah dan Lumpur Domestik

Air limbah domestik berbahaya bagi lingkungan karena adanya materi yang membutuhkan sejumlah besar oksigen, nutrisi padatan tersuspensi, organisme patogen, senyawa organik dan kontaminan lainnya.

Lumpur dalam jumlah besar dihasilkan dari proses pengolahan air limbah. Lumpur tersebut harus melalui proses dewatering dahulu sebelum dibuang. Fungsi dewatering adalah:

- Mengurangi volume, menghemat biaya dalam penampungan dan pengangkutan.
- Menghilangkan cairan bebas sebelum menuju tempat pembuangan.
- Mengurangi kebutuhan bahan bakar bila residu tersebut akan dibakar atau dikeringkan.

## Teknologi Geotube® Dewatering

Teknologi Geotube® Dewatering dari TenCate melibatkan kegunaan unit TenCate Geotube® Dewatering yang berfungsi sebagai berikut:

- Wadah: Padatan terkumpul didalam unit TenCate Geotube® Dewatering
- Dewatering: Air mengalir keluar dari unit TenCate Geotube® Dewatering
- Konsolidasi: Seiring waktu, berlangsung pengeringan biosolid lebih lanjut.

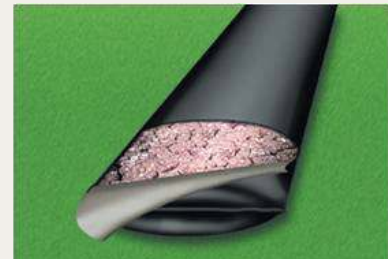
Pada akhir proses, unit TenCate Geotube® Dewatering dapat disobek, padatan kering dewatering dapat dengan mudah diambil dan diangkut ke tempat lain. Unit TenCate Geotube® Dewatering tersedia dalam berbagai ukuran, disesuaikan volume dan ketersediaan tempat Anda. Unit TenCate Geotube® Dewatering dapat juga ditempatkan dalam *roll-off container* sehingga dapat dipindah-tempatkan sesuai kebutuhan dalam lingkup properti Anda. Ini adalah salah satu teknologi dewatering yang paling lengkap kegunaannya saat ini.



Wadah.



Dewatering.



Konsolidasi





## Keuntungan teknologi Geotube® Dewatering

Teknologi Geotube® Dewatering dari TenCate telah menjadi metode acuan fasilitas pengolahan air limbah di seluruh dunia. Keuntungan utama teknologi TenCate Geotube® Dewatering adalah sebagai berikut:

- Teknologi yang sederhana dari TenCate Geotube® Dewatering. Tidak seperti sistem mekanis, tidak ada bagian mekanikal dan bergerak yang bisa menjadi sumber kerusakan dan keausan mesin.
- Tidak membutuhkan investasi *capital* (sehingga sistem ini mudah dilaksanakan, terutama apabila instalasi pengolahan menghadapi lonjakan proses secara mendadak).
- Pada instalasi yang menggunakan kolam pengering (*drying bed*) untuk dewatering lumpur, penggunaan unit TenCate Geotube® yang ditempatkan dalam *drying bed* ini mampu meningkatkan kapasitas *drying bed* yang ada menjadi beberapa kali lipat.
- Mampu menangkap padatan hingga lebih dari 98% (lihat Tabel 1).
- Mampu menangkap kontaminan dengan kadar yang tinggi (lihat Tabel 1).
- *Effluent* berupa air yang telah di filter seringkali mempunyai kualitas yang dapat digunakan kembali atau dikembalikan dalam proses pengolahan atau dialirkan ke saluran air bebas tanpa memerlukan pengolahan lanjutan.
- Secara dramatis mengurangi masalah bau tidak sedap.
- Relatif tidak berisik dalam operasionalnya, tidak seperti sistem mekanikal.
- Tidak ada waktu yang terbuang untuk *start up* dan *shut down* seperti pada sistem mekanikal.

Tabel 1: Hasil tes dari Bonnechere Valley Studi di Kanada

Item	Tingkat tangkapan dalam unit Geotube® Dewatering (%)
Padatan tersuspensi	99.6
Fosfor	98.2
Nitrogen	82.3
E.coli	99.9
Arsenik	100
Timbal	98.8
Merkuri	99.9



RDT test setup.



Lumpur, effluent dan padatan yang telah terkonsolidasi.





## Instalasi Pengolahan Air Limbah Perkotaan

### Studi Kasus

Proyek	Digested Sewage Sludge Dewatering
Lokasi	USA

Tahun 1999, 1.700m<sup>3</sup> lumpur limbah tercerna (*digested sewage sludge*) di-dewatering menggunakan teknologi Geotube<sup>®</sup> Dewatering di *Kansas City Municipal Sewage Treatment Plant*. Sepuluh buah kantong Geotube<sup>®</sup> Dewatering berukuran 9,1m keliling dan sembilan buah yang berukuran 13,7m keliling, dengan panjang 9,1m sampai 45,7m digunakan untuk proyek ini. Kantong Geotube<sup>®</sup> Dewatering diletakkan pada area parkir beraspal yang dilapisi dengan geomembran untuk mengumpulkan air *effluent* yang diolah kembali di instalasi pengolahan. Sebuah pompa *submersible* berdiameter 100mm dipakai disertai dengan *water jet* untuk memecah lapisan lumpur supaya dapat dipompa ke dalam kantong Geotube<sup>®</sup> Dewatering. Air mengalir keluar dari kantong Geotube<sup>®</sup> Dewatering sampai tingginya separuh dari tinggi awal dan kemudian di isi ulang 3 sampai 4 kali.

Konsentrasi padatan awal lumpur dalam digester sekitar 20%. Lumpur kemudian dipompa dengan konsentrasi padatan yang diencerkan yaitu sekitar 9%. Pada akhir proses dewatering, bagian atas kantong Geotube<sup>®</sup> Dewatering disobek. Residu dewatering diangkut ke tempat pembuangan dengan relatif 1,2 dan konsentrasi padatan 25%.

Masalah yang biasa terjadi di suatu instalasi pengolahan air limbah sederhana, yaitu lumpur yang harus dikeringkan pada *drying bed*, jumlahnya bisa dengan mudah melampaui kapasitas *drying bed* yang ada. Hal ini dapat terjadi, misalnya, akibat lonjakan jumlah lumpur seiring meningkatnya jumlah populasi penduduk.

Sistem TenCate Geotube<sup>®</sup> Dewatering terus bertambah penggunaannya sebagai sarana menyederhanakan proses dewatering lumpur dan secara efektif meningkatkan volume kapasitas penanganan lumpur pada *drying bed*. Padahal dahulu *drying bed* harus dikosongkan secara reguler, dan dengan penggunaan unit TenCate Geotube<sup>®</sup> Dewatering, waktu pengosongan *drying bed* bisa lebih lama beberapa bulan. Penghematan yang signifikan juga dihasilkan dari segi handling dan transportasi.

Lumpur yang telah ditambahkan flokulan dipompa ke dalam unit TenCate Geotube<sup>®</sup> Dewatering dimana padatan tertahan sementara air merembes keluar melalui pori-pori TenCate Geotube<sup>®</sup> Dewatering. Proses ini dapat berlangsung berulang kali sampai unit TenCate Geotube<sup>®</sup> Dewatering mencapai kapasitas tampung padatan.

Instalasi pengolahan air limbah yang lebih besar juga dapat menggunakan unit TenCate Geotube<sup>®</sup> Dewatering untuk wadah penampung dan dewatering lumpur sebagai alternatif selain mesin *belt-press* dan/atau *centrifuge*. Dapat juga digunakan sebagai alat bantu darurat bila terjadi kerusakan pada peralatan dewatering mekanis.





## Sistem *Septic Tank*

Banyak perumahan tidak memiliki akses menuju instalasi pengolahan air limbah perkotaan dan umumnya mengandalkan sistem *onsite treatment*. Sistem *onsite treatment* umumnya adalah suatu sistem *septic tank* yang terdiri dari sebuah *septic tank*, kotak distribusi dan lapangan serapan (*absorption field*) atau proses yang sejenis untuk *effluent treatment*. Fungsi utama dari *septic tank* adalah untuk menghilangkan partikel berukuran besar dan lemak, yang bila tidak dihilangkan dapat menyumbat proses *effluent treatment*. Padatan yang berat akan mengendap di dasar berupa lapisan lumpur dan menjalani penguraian biologis.

*Septic tank* juga digunakan untuk mengolah air limbah domestik dimana *effluent*-nya dialirkan melalui pipa ke instalasi pengolahan terpusat. Sistem pengolahan air limbah ini adalah pengembangan sistem *septic tank* konvensional dan sistem pengolahan air limbah perkotaan dengan keuntungan yaitu pemakaian pipa-pipa berukuran kecil untuk mengalirkan *effluent* dan biaya konstruksi yang lebih murah.

*Septic tank* tersebut selalu membutuhkan proses pembuangan lumpur tinja secara berkala, biasanya dilakukan oleh operator jasa khusus untuk hal ini. Lumpur dipompa keluar dari *septic tank* ke dalam mobil tangki pengangkut lumpur dan dibawa ke instalasi pengolahan yang memiliki fasilitas *drying bed* untuk proses dewatering. Sistem TenCate Geotube® Dewatering sangat ideal untuk proses dewatering lumpur *septic tank*. Lumpur tersebut dapat dipompa langsung ke dalam unit TenCate Geotube® Dewatering, seringkali tidak membutuhkan adanya penambahan polimer. Padatan akan tertahan di dalamnya sementara air merembes keluar dari pori-pori unit TenCate Geotube® Dewatering. Proses tersebut diulang berulang kali sampai ketika unit TenCate Geotube® Dewatering tersebut mencapai kapasitas maksimal sebagai penampung padatan.



## Studi Kasus

Proyek	Pembuangan lumpur tinja
Lokasi	Kanada

Pada tahun 2002, di Ontario - Kanada, suatu kebijakan baru dibuat untuk mengakhiri penggunaan lahan terbuka untuk menampung lumpur tinja yang berasal dari *septic tank*. Sementara 90% penduduk di Ontario memiliki akses saluran air buangan yang lebih sehat, masih terdapat satu juta penduduk di pinggiran kota yang menggunakan *septic tank*. Jasa pengangkutan lumpur tinja di kota Ontario berada dalam posisi sulit, berlomba mencari metode lain untuk mengolah dan membuang lumpur tinja tersebut. Kemudian di tahun 2004, Teknologi Geotube® Dewatering dari TenCate dipresentasikan kepada Eganville Wastewater Treatment Plant di Bonnechere Valley. Aplikasi percobaan dilakukan dan menunjukkan hasil lumpur tinja dengan konsentrasi padatan 3% dapat meningkat mendekati 40% dalam unit TenCate Geotube® Dewatering. Tes laboratorium menunjukkan tingkat tangkapan padatan dan kontaminan yang sangat baik (lihat Tabel 1 hal.3). Suatu fasilitas pengolahan dan dewatering yang permanen dibangun pada tahun 2008, dilengkapi sebuah tangki penampung lumpur tinja bawah tanah. Truk pengangkut dengan mudah mengosongkan tangkinya langsung ke tangki bawah tanah. Dalam proses dewatering, lumpur tinja dipompa dari tangki penampung bawah tanah ke dalam unit Geotube® Dewatering. Hasil pengetesan menunjukkan bahwa padatan hasil proses dewatering dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan unsur hara tanah.





## Kolam Stabilisasi Limbah

### Studi Kasus

Proyek	Proyek Pantai 2
Lokasi	Malaysia

Pantai *Sewage Lagoons* dibangun berpuluh tahun yang lalu ketika area tersebut masih belum berkembang. Pembangunan kawasan perkotaan yang cepat di Kuala Lumpur menyebabkan perumahan dan apartemen didirikan makin mendekati laguna air limbah tersebut. Proyek Pantai 2 *Sewage Treatment Plant* adalah suatu proyek transformasi yang ramah lingkungan. Sebuah instalasi pengolahan air limbah perkotaan yang baru dan modern akan dibangun di lokasi laguna itu sendiri. Air limbah yang biasanya ditampung dalam laguna lama dialihkan ke instalasi pengolahan lain sementara laguna tersebut dikuras.

Teknologi Geotube® Dewatering digunakan dalam proses dewatering lumpur yang terakumulasi dalam laguna. Lahan yang ada terbatas untuk meletakkan unit-unit Geotube® Dewatering. Sebagai awal, sebuah bagian kecil laguna diperuntukkan untuk konstruksi lantai kerja Geotube® Dewatering. Hal ini dilakukan dengan membentuk gundukan tanah sebagai tanggul memotong melintasi laguna sebelum lumpur dibagian laguna tersebut dipompa ke dalam laguna utama. Unit-unit Geotube® Dewatering kemudian diletakkan di atas lantai kerja dewatering yang telah dibuat. Dengan berjalannya proses dewatering lumpur maka makin tersedia lantai kerja dewatering yang dapat dibuat dan keseluruhan proses tadi dikerjakan berulang kali sampai semua lumpur dalam semua laguna telah di-dewatering.

Kolam, laguna atau danau buatan penampung air limbah (*impoundment*) digunakan dalam pengolahan air limbah secara biologis. Berbagai jenis kolam tersebut digolongkan sebagai kolam stabilisasi limbah, termasuk di dalamnya kolam aerobik, kolam fakultatif, kolam anaerobik, kolam polishing dan laguna aerasi. Kesemuanya dibuat bisa dengan penggalian atau dengan membuat tanggul yang mengelilingi suatu area. Cara tersebut dapat mengurangi BOD dan SS dengan tingkat yang sama seperti pada instalasi pengolahan mekanis. Dan karena waktu tinggal air limbah dalam laguna yang lebih lama, pembuangan bakteri dan virus patogen yang mati-alami lebih besar dibandingkan dalam instalasi pengolah air limbah dengan lumpur aktif (waktu tinggalnya hanya beberapa jam).

Lumpur terbentuk di dasar kolam stabilisasi limbah dan proses pengurangan lumpur (*desludging*) secara periodik mungkin akan diperlukan. Urbanisasi dan pembangunan perumahan yang semakin mendekati kolam stabilisasi limbah sering menyebabkan penutupan kolam-kolam tersebut dan suatu instalasi pengolahan air limbah perkotaan dibangun sebagai sistem pengganti.

Teknologi Geotube® Dewatering dari TenCate adalah ideal untuk proses *onsite* dewatering untuk lumpur kolam stabilisasi limbah, baik itu secara periodik ataupun proses *desludging* untuk penutupan kolam. Lumpur disedot dari kolam stabilisasi limbah dan setelah diolah dengan suatu flokulan lumpur tersebut dipompa masuk ke dalam unit TenCate Geotube® Dewatering dimana padatan tertahan di dalam sementara air merembes keluar dari pori-pori unit TenCate Geotube® Dewatering. Proses ini dapat dilakukan berulang kali sampai unit TenCate Geotube® Dewatering mencapai batasan kapasitas tampung padatan. Unit-unit TenCate Geotube® Dewatering dapat disusun bertumpuk untuk mengurangi kebutuhan lahan untuk lantai kerja Geotube® Dewatering.





## Pengujian dan Software Geotube®

TenCate Water & Environment Group dapat membantu Anda merancang proses aplikasi TenCate Geotube® Dewatering. TenCate Geotube® RDT adalah suatu uji sederhana singkat yang dapat digunakan untuk memilih jenis tekstil dewatering yang cocok dan menentukan apakah suatu bahan kimia pengakselerasi dibutuhkan dan pada dosis optimum berapa yang sesuai. TenCate Geotube® GDT adalah suatu uji yang akan menentukan konsentrasi akhir dari padatan hasil proses dewatering dan padatan terkonsolidasi yang dapat dicapai. TenCate Geotube® Simulator saat pengisian, sedangkan TenCate Geotube® Estimator software akan menghitung berapa jumlah unit TenCate Geotube® Dewatering yang dibutuhkan, lama waktu proses pengisian serta berat dan volume padatan akhir proses dewatering.

## Aplikasi Geotube® Dewatering

Aplikasi TenCate Geotube® Dewatering adalah sederhana dan dapat digambarkan sebagai berikut:

1. Tentukan bagian lahan yang datar (level) untuk digunakan sebagai lantai kerja dewatering.
2. Hamparkan lembaran geomembran dengan lapisan proteksi nonwoven (tidak diperlukan apabila digunakan *sand drying bed*).
3. Letakkan lapisan tipis agregat drainase (tidak diperlukan dalam beberapa kasus).
4. Letakkan gulungan unit TenCate Geotube® Dewatering di atas lantai kerja dewatering.
5. Posisikan unit TenCate Geotube® Dewatering sesuai yang dibutuhkan dan atur posisi *chemical dosing system* (bila diperlukan) dan sistem perpipaan.
6. Pompa lumpur ke dalam unit TenCate Geotube® Dewatering.



Geotube® GDT test setup



Effluent.



Material yang telah terkonsolidasi.



TenCate mengembangkan dan membuat material yang berfungsi untuk meningkatkan kinerja, mengurangi biaya dan memberikan hasil yang terukur dengan bekerja bersama pelanggan kami untuk menghasilkan solusi yang lebih canggih.

Kantor Perwakilan TenCate di Indonesia  
**TenCate Geosynthetics Asia Sdn Bhd**  
Graha Simatupang Tower 1D, Lt. 4  
Jl. TB Simatupang Kav. 38  
Jakarta 12540  
Indonesia

Telp: +62 21 782 8963  
Fax: +62 21 782 8664

**TenCate Geosynthetics Asia Sdn Bhd**  
14 Jalan Sementa 27/91 Seksyen 27  
40400 Shah Alam  
Selangor Darul Ehsan  
Malaysia  
Tel: +60 3 5192 8568  
Fax: +60 3 5192 8575  
Email: [info.asia@tencate.com](mailto:info.asia@tencate.com)

**TenCate Geosynthetics North America**  
365 South Holland Drive  
Pendergrass  
Georgia 30567  
United States of America  
Tel: +1 706 693 2226  
Fax: +1 706 693 4400  
Email: [marketing.info@tencate.com](mailto:marketing.info@tencate.com)

**TenCate Geosynthetics Netherlands bv**  
Hoge Dijkje 2  
P.O. Box 9  
7440 AA Nijverdal  
The Netherlands  
Tel: +31 546 544475  
Fax: +31 546 544490  
Email: [geotube@tencate.com](mailto:geotube@tencate.com)

[www.tencategeosynthetics.com](http://www.tencategeosynthetics.com)

 **TENCATE**  
materials that make a difference

TenCate Geotube® adalah merek dari Royal Tencate. Informasi yang kami sajikan adalah berdasarkan pengetahuan terbaik yang kami miliki, namun karena lingkungan dan kondisi setempat adalah diluar kendali kami, maka kami tidak bertanggung jawab atas kerugian atau kerusakan yang timbul baik secara langsung maupun tidak langsung atas penggunaan informasi ini, dan kami juga tidak menawarkan jaminan atau kekebalan terhadap segala resiko atas pelanggaran hak paten.

© 2013 TenCate Geosynthetics Asia Sdn. Bhd. All Rights Reserved.