

## Kadar Air Agregat Kasar dengan Pengeringan

Wayan Desi Anggraeni  
Teknik Sipil  
\*) wayandes89@gmail.com

### Abstrak

Agregat adalah material granural, misalnya pasir, kerikil, batu pecah, dan kerak, tangku besi, yang dipakai bersama sama dengan suatu media pengikat untuk membentuk suatu semen hidrolik atau adonan. Agregat diperoleh dari sumber daya alam yang telah mengalami pengecilan ukuran secara alamiah melalui proses pelapukan dan abrosi yang berlangsung lama. Agregat dapat juga diperoleh dengan memecah batuan induk yang lebih besar. Agregat halus untuk beton adalah agregat berup pasil alam sebagai hasil disintegrasi alami dari batu-batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh alat-alat pemecah batu dan mempunyai ukuran butir 5 mm. Dari hasil perhitungan dan percobaan, dapat diketahui bahwa nilai kadar air agregatnya yaitu 1,52% dan memenuhi standar air yang disyaratkan oleh ASTM 566-97 yaitu berkisar antara 0 – 3%. Maka disimpulkan bahwa sampel kerikil tersebut dapat digunakan sebagai campuran beton.

**Kata Kunci: Agregat, ASTM, Beton.**

---

### PENDAHULUAN

Agregat adalah material pengisi yang digunakan dalam campuran beton. Agregat yang digunakan memiliki ukuran standar saringan dalam campuran beton (Arniza Fitri et al., 2011). Untuk mengetahui komposisi yang baik dilakukan dengan percobaan analisa saringan sesuai dengan standar (Purba et al., 2019).

Agregat terbagi menjadi dua jenis yaitu agregat kasar dan agregat halus dimana agregat halus berukuran kurang dari 4.80 mm untuk agregat kasar harus mempunyai ukuran lebih dari 4.80 mm (Prasetio et al., 2020). Agregat yang baik harus memiliki distribusi ukuran yang baik yang disebut dengan gradasi (Setiawan et al., 2017). Gradasi berfungsi untuk mendapatkan kemampuan/kepadatan (Kusuma & Lestari, 2021).

Gradasi agregat gabungan adalah pencampuran antara agregat kasar dengan agregat halus (Pratiwi, 2020). Dalam perancangan campuran beton, agregat gabungan mempunyai batasan gradasi yang disyaratkan (Arniza Fitri et al., 2021). Perancang campuran beton cara SNI mensyaratkan batasan gradasi agregat gabungan yang diadopsi dari cara B.S. batasan gradasi agregat gabungan ini dinyatakan dalam bentuk grafik untuk tiap ukuran maksimum agregat kasar (Lestari, Purba, et al., 2018).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kadar air agregat kasar (*coarse aggregate*) dengan cara pengeringan sesuai standar ASTM C 566-97 (Safuan, 2014).

## KAJIAN PUSTAKA

### Sifat-sifat Beton

Sifat-sifat beton meliputi : mudah diaduk, disalurkan, dicor, didapatkan dan diselesaikan tanpa menimbulkan pemisahan bahan susunan pada adukan dan mutu beton yang disyaratkan oleh konstruksi tetap dipenuhi (Lestari et al., 2021).

Sifat-sifat lain beton antara lain (Phelia & Damanhuri, 2019):

#### 1. Durability (keawetan)

Merupakan kemampuan beton bertahan seperti kondisi yang direncanakan tanpa terjadi korosi dalam jangka waktu yang direncanakan (Dewantoro et al., 2019). Dalam hal ini perlu pembatasan nilai faktor air semen maksimum maupun pembatasan dosis semen minimum yang digunakan sesuai dengan kondisi lingkungan (Lestari, 2015).

#### 2. Kuat Tekan

Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu sebuah struktur dimana semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, maka semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan (Alfian & Phelia, 2021). Kuat beton ditentukan berdasarkan pembebanan uniaksial benda uji silinder beton berdiameter 150 mm, tinggi 300 mm dengan satuan MPa (N/m<sup>2</sup>) untuk SKSNI 91 (Arniza Fitri et al., 2020). Benda uji silinder juga digunakan pada metode ACI sedangkan metode British benda uji yang digunakan adalah kubus dengan sisi ukuran 150 mm (LESTARI, 2018). Benda uji dengan ukuran berbeda dapat juga dipakai namun perlu dikoreksi terhadap size efek (Study & Main, 2013).

#### 3. Kuat Tarik

Kuat tarik beton jauh lebih kecil dari kuat tekannya, yaitu sekitar 10% - 15% dari kuat tekannya (Phelia & Sinia, 2021). Kuat tarik beton merupakan sifat yang penting untuk memprediksi retak dan defleksi beton (Huang & Fitri, 2019). Metode pengujian kuat tarik beton akan dibahas pada bab selanjutnya (Lestari, Setiawan, et al., 2018).

#### 4. Modulus Elastisitas

Adalah perbandingan antara kuat beton dengan regangan beton yang biasanya ditentukan pada 25% - 50% dari kuat tekan beton (Dewantoro, 2021).

#### 5. Rangkak (Creep)

Adalah penambahan regangan terhadap waktu akibat adanya bahan yang bekerja (Adma et al., 2020).

#### 6. Susut (Shrinkage)

Merupakan perubahan volume yang tidak berhubungan dengan pembebanan tetapi disebabkan oleh beton kehilangan kelembaban karena penguapan. Karena kelembaban tidak pernah meninggalkan beton seluruhnya secara uniform, perbedaan-perbedaan kelembaban mengakibatkan terjadinya tegangan-tegangan internal dengan susut yang berbeda (Pratiwi & Fitri, 2021). Tegangan-tegangan yang disebabkan oleh perbedaan susut dapat cukup besar dan ini merupakan salah satu alasan perlunya kondisi perawatan yang basah. Makin besar perbandingan luas permukaan terhadap penampang bagian konstruksi susut yang terjadi akan semakin besar. Oleh sebab itu, susut pada bahan-bahan percobaan yang jauh lebih kecil dari bahan-bahan percobaan yang kecil (Pratiwi et al., 2020).

Faktor-faktor yang berengaruh pada susut beton (Lestari, 2020):

a. Susut Plastik

Adalah penyusutan yang terjadi sebelum beton mengeras. Pencegahan susut plastic dapat dihindarkan dengan mencegah penguapan yang terlalu cepat pada permukaan beton, dengan cara melindungi beton dengan cara mendinginkan dan menyiram permukaan yang baru dicor.

b. Susut Pengerinan

Susut pengerinan terjadi setelah beton mencapai bentuk akhirnya dan proses hidrasi pada semen telah selesai. Susut pengerinan adalah berkurangnya volume semen dan elemen beton lainnya jika terjadi kehilangan uap air karena penguapan.

7. Keleccakan (Workability)

Workability adalah sifat-sifat adukan beton atau mortar yang ditentukan oleh kemudahan dalam pencampuran, pengangkutan, pengecoran, pemadatan, dan finishing atau workability adalah besarnya kemudahan kerja yang dibutuhkan untuk menghasilkan kompaksi penuh (Pramita, 2019).

8. Perawatan Beton (Curing)

Adalah suatu pekerjaan menjaga permukaan beton agar selalu lembab. Kelembaban permukaan beton harus dijaga untuk menjamin proses hidrasi semen (reaksi campuran beton dan air) berlangsung dengan sempurna. Menaruh beton segar didalam ruangan yang lembab, seperti (Lestari & Puspaningrum, 2021):

a. Menaruh beton segar diatas genangan air

b. Menyelimuti permukaan beton dengan kain basah

c. Menyiram permukaan beton

Sifat dan karakter mekanik beton secara umum (Pramita & Sari, 2020):

1. Beton sangat baik menahan gaya tekan (high compressive strength), tetapi tidak begitu pada gaya tarik (low tensile strength). Bahkan kekuatan gaya tarik beton hanya sekitar 10% dari kekuatan gaya tekannya.
2. Beton tidak mampu menahan gaya tegangan (tension) yang tinggi karena elastisitasnya rendah.
3. Konduktivitas termal beton relative rendah.

## AGREGAT

Agregat adalah material granural, misalnya pasir, kerikil, batu pecah, dan kerak, tangku besi, yang dipakai bersama sama dengan suatu media pengikat untuk membentuk suatu semen hidrolis atau adonan (Lestari & Aldino, 2020). Agregat diperoleh dari sumber daya alam yang telah mengalami pengecilan ukuran secara alamiah melalui proses pelapukan dan abrosi yang berlangsung lama (Pramita et al., n.d.). Agregat dapat juga diperoleh dengan memecah batuan induk yang lebih besar. Agregat halus untuk beton adalah agregat berup pasil alam sebagai hasil disintegrasi alami dari batu-batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh alat-alat pemecah batu dan mempunyai ukuran butir 5mm (A. Fitri et al., 2017). Agregat kasar untuk beton adalah agregat berupa kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batu batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dri pemecahan batu, dan mempunyai ukuran butir antara 5- 40mm, besar butir maksimum yang di izinkan tergantung pada maksud pemakaian (Abdul Maulud et al., 2021).

## Beton

Beton terdiri atas agregat, semen dan air yang dicampur bersama-sama dalam keadaan plastis dan mudah untuk dikerjakan (Science, 2019). Karena sifat ini menyebabkan beton mudah untuk dibentuk sesuai dengan keinginan pengguna. Sesaat setelah pencampuran, pada adukan terjadi reaksi kimia yang pada umumnya bersifat hidrasi dan menghasilkan suatu pengerasan dan pertambahan kekuatan (A. Fitri et al., 2019). Beton pada dasarnya adalah campuran yang terdiri dari agregat kasar dan agregat halus yang dicampur dengan air dan semen sebagai pengikat dan pengisi antara agregat kasar dan agregat halus serta kadang-kadang ditambahkan additive (Chen et al., 2019). Pada saat keras, beton diharapkan mampu memikul beban sehingga sifat utama yang harus dimiliki oleh beton adalah kekuatannya (Hashim et al., 2016). Kekuatan beton terutama dipengaruhi oleh banyaknya air dan semen yang digunakan atau tergantung pada faktor air semen dan derajat kekompakannya (A. Fitri & Yao, 2019). Adapun faktor yang mempengaruhi kekuatan beton adalah perbandingan berat air dan semen, tipe dan gradasi agregat, kualitas semen, dan perawatan (*curing*) (Kasus et al., 2017).

## METODE

Prosedur pengukuran kadar air agregat (Arniza Fitri et al., 2019):

1. Membuat agregat menjadi keadaan SSD dan basah.
2. Menimbang cawan kosong dan cawan dan agregat (di mana untuk agregat halus  $\pm 60$  gr sedangkan agregat kasar  $\pm 70$  gr).
3. 10 cawan dan agregat dimasukkan ke dalam oven standard selama 24 jam dan 10 cawan yang lain ke dalam microwave oven untuk proses pengeringan sampai dicapai berat kering yang konstan. Proses pengeringan dan penimbangan pada menit ke 2, 3, 5, 7, dan seterusnya tiap 2 menit.
4. Hitung kadar air :  $W = (W_t/W_s) \times 100\%$  dimana :  
Wt = Berat air dalam agregat  
Ws = Berat agregat dalam keadaan kering

Prosedur pengukuran kadar air beton segar dalam microwave oven adalah sebagai berikut (Rosmalasari et al., 2020):

1. Pembuatan sampel beton dengan w/c tertentu (0.3, 0.5 dan 0.7) kira-kira 1500 g, masingmasing w/c dua (2) sampel.
2. Masukkan cawan keramik dan sampel tersebut ke dalam microwave oven yang di set pada high temperatur dan proses pengeringan dilakukan.
3. Pada 5 menit pertama sampel perlu dikeluarkan dari microwave oven karena terjadi proses dari beton cair menjadi massa yang lebih padat. Dengan alat pengaduk (scraper) diperlukan untuk memisahkan agregat kasar dari mortar dan untuk
4. Pencatatan dilakukan selama proses pengeringan untuk tiap interval waktu sampai didapat berat kering yang konstan. Perhitungan kadar air beton segar diatas menggunakan rumus :  
 **$W = (W_t/W_s) \times 100 \%$**   
dimana :  
Wt = Berat total air dalam beton segar  
Ws = Berat beton segar dalam keadaan kering

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Hasil Percobaan

- a. Berat benda uji sebelum di oven ( $W_s$ ) = 2000 gram
- b. Berat benda uji setelah di oven ( $W_d$ ) = 1970 gram

### Hasil dan Perhitungan

$$\begin{aligned}\text{Kadar air agregat (W)} &= \frac{W_s - W_d}{W_d} \times 100\% \\ &= \frac{2000 - 1970}{1970} \times 100\% \\ &= 1,52\%\end{aligned}$$

## SIMPULAN

Dari hasil perhitungan dan percobaan, dapat diketahui bahwa nilai kadar air agregatnya yaitu 1,52% dan memenuhi standar air yang disyaratkan oleh ASTM 566-97 yaitu berkisar antara 0 – 3%. Maka disimpulkan bahwa sampel kerikil tersebut dapat digunakan sebagai campuran beton.

## REFERENSI

- Abdul Maulud, K. N., Fitri, A., Wan Mohtar, W. H. M., Wan Mohd Jaafar, W. S., Zuhairi, N. Z., & Kamarudin, M. K. A. (2021). A study of spatial and water quality index during dry and rainy seasons at Kelantan River Basin, Peninsular Malaysia. *Arabian Journal of Geosciences*, 14(2). <https://doi.org/10.1007/s12517-020-06382-8>
- Adma, N. A. A., Ahmad, F., & Phelia, A. (2020). EVALUASI DAYA DUKUNG TIANG PANCANG PADA PEMBANGUNAN JETTY. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 7–14.
- Alfian, R., & Phelia, A. (2021). EVALUASI EFEKTIFITAS SISTEM PENGANGKUTAN DAN PENGELOLAAN SAMPAH DI TPA SARIMUKTI KOTA BANDUNG. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 2(01), 16–22.
- Chen, H., Yao, L., & Fitri, A. (2019). The influence mechanism research of inflow temperature in different time scale on the water temperature structure. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 365(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012058>
- Dewantoro, F. (2021). Kajian Pencahayaan dan Penghawaan Alami Desain Hotel Resort Kota Batu Pada Iklim Tropis. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 2(01), 1–7.
- Dewantoro, F., Budi, W. S., & Prianto, E. (2019). Kajian Pencahayaan Alami Ruang Baca Perpustakaan Universitas Indonesia. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 3(1), 94–99.
- Fitri, A., Hashim, R., & Motamedi, S. (2017). Estimation and validation of nearshore current at the coast of Carey Island, Malaysia. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 25(3), 1009–1018.
- Fitri, A., & Yao, L. (2019). The impact of parameter changes of a detached breakwater on coastal morphodynamic at cohesive shore: A simulation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 365(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012054>
- Fitri, A., Yao, L., & Sofawi, B. (2019). Evaluation of mangrove rehabilitation project at Carey Island coast, Peninsular Malaysia based on long-term geochemical changes.

- IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 365(1).  
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012055>
- Fitri, Arniza, Hasan, Z. A., & Ghani, A. A. (2011). *Determining the Effectiveness of Harapan Lake as Flood Retention Pond in Flood Mitigation Effort Determining the Effectiveness of Harapan Lake as Flood Retention Pond in Flood Mitigation Effort. November 2014.*
- Fitri, Arniza, Hashim, R., Abolfathi, S., & Maulud, K. N. A. (2019). Dynamics of sediment transport and erosion-deposition patterns in the locality of a detached low-crested breakwater on a cohesive coast. *Water (Switzerland)*, 11(8).  
<https://doi.org/10.3390/w11081721>
- Fitri, Arniza, Maulud, K. N. A., Pratiwi, D., Phelia, A., Rossi, F., & Zuhairi, N. Z. (2020). Trend Of Water Quality Status In Kelantan River Downstream, Peninsular Malaysia. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 16(3), 178–184.
- Fitri, Arniza, Maulud, K. N. A., Rossi, F., Dewantoro, F., Harsanto, P., & Zuhairi, N. Z. (2021). Spatial and Temporal Distribution of Dissolved Oxygen and Suspended Sediment in Kelantan River Basin. *4th International Conference on Sustainable Innovation 2020–Technology, Engineering and Agriculture (ICoSITEA 2020)*, 51–54.
- Hashim, R., Roy, C., Shamshirband, S., Motamedi, S., Fitri, A., Petković, D., & Song, K. I. I. L. (2016). Estimation of Wind-Driven Coastal Waves Near a Mangrove Forest Using Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System. *Water Resources Management*, 30(7), 2391–2404. <https://doi.org/10.1007/s11269-016-1267-0>
- Huang, X., & Fitri, A. (2019). *Influence scope of local loss for pipe flow in plane sudden expansions Influence scope of local loss for pipe flow in plane sudden expansions.*  
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012056>
- Kasus, S., Ji, P., Agung, S., Pramita, G., Lestari, F., Teknik, F., Studi, P., Sipil, T., & Indonesia, U. T. (2017). *Analisis Kinerja Persimpangan Bersinyal di Kota Bandar Lampung pada Masa Pandemi Covid -19.* 19.
- Kusuma, C. E., & Lestari, F. (2021). PERHITUNGAN DAYA DUKUNG TIANG PANCANG PROYEK PENAMBAHAN LINE CONVEYOR BATUBARA UNIT PELAKSANAAN PEMBANGKITAN SEBALANG. *Jurnal Teknik Sipil*, 2(01), 44–50.
- Lestari, F. (2015). *Studi Karakteristik Perilaku Perjalanan Siswa SMA Negeri di Kota Bandar Lampung.*
- Lestari, F. (2020). Identifikasi Fasilitas Pejalan Kaki Di Kota Bandar Lampung. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 1(01), 27–32.
- LESTARI, F. (2018). *KOMPARASI PEMBANGUNAN KERETA CEPAT INDONESIA MENGGUNAKAN PENGALAMAN KERETA CEPAT NEGARA LAIN DARI SUDUT PANDANG EKONOMI.* UNIVERSITAS LAMPUNG.
- Lestari, F., & Aldino, A. A. (2020). Pemilihan Moda Dan Preferensi Angkutan Umum Khusus Perempuan Di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 6(2), 57–62.
- Lestari, F., Purba, A., & Zakaria, A. (2018). Komparasi Pembangunan Kereta Cepat di Indonesia Dengan Kereta Cepat di Negara Lain dari Sudut Pandang Ekonomi. *Prosiding Semnas SINTA FT UNILA Vol. 1 Tahun 2018*, 1(1), 266–272.
- Lestari, F., & Puspaningrum, S. (2021). *Pengembangan Denah Sekolah untuk Peningkatan Nilai Akreditasi pada SMA Tunas Mekar Indonesia.* 2(2), 1–10.
- Lestari, F., Setiawan, R., & Pratiwi, D. (2018). PERHITUNGAN DIMENSI SEAWALL MENGGUNAKAN LAZARUS. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 1118–1124.
- Lestari, F., Susanto, T., & Kastamto, K. (2021). PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI

- PENYEDIAAN AIR BERSIH PADA ERA NEW NORMAL DI KELURAHAN SUSUNAN BARU. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 427–434.
- Phelia, A., & Damanhuri, E. (2019). *Kajian Evaluasi Tpa Dan Analisis Biaya Manfaat Sistem Pengelolaan Sampah Di Tpa (Studi Kasus TPA Bakung Kota Bandar LPhelia, A., & Damanhuri, E. (2019). Kajian Evaluasi Tpa Dan Analisis Biaya Manfaat Sistem Pengelolaan Sampah Di Tpa (Studi Kasus TPA Bakun.*
- Phelia, A., & Sinia, R. O. (2021). Skenario Pengembangan Fasilitas Sistem Pengolahan Sampah Dengan Pendekatan Cost Benefit Analysis Di Kelurahan Kedamaian Kota Bandar Lampung. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(1).
- Pramita, G. (2019). *Studi Pengaruh Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda Motor Terhadap Arus Jenuh di Pendekat Simpang Bersinyal.* UNIVERSITAS LAMPUNG.
- Pramita, G., Lestari, F., & Bertarina, B. (n.d.). Study on the Performance of Signaled Intersections in the City of Bandar Lampung (Case Study of JL. Sultan Agung-Kimaja Intersection durig Covid-19. *Jurnal Teknik Sipil*, 20(2).
- Pramita, G., & Sari, N. (2020). STUDI WAKTU PELAYANAN KAPAL DI DERMAGA I PELABUHAN BAKAUHENI. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 1(01), 14–18.
- Prasetyo, A., Pangestu, A., Defrindo, Y., & Lestari, F. (2020). RENCANA PEMBANGUNAN SANITASI BERBASIS LINGKUNGAN DI DESA DADISARI KABUPATEN TANGGAMUS. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 26–32.
- Pratiwi, D. (2020). Studi Time Series Hidro Oseanografi Untuk Pengembangan Pelabuhan Panjang. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 1(01), 1–13.
- Pratiwi, D., & Fitri, A. (2021). Analisis Potensial Penjalaran Gelombang Tsunami di Pesisir Barat Lampung, Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 29–37.
- Pratiwi, D., Sinia, R. O., & Fitri, A. (2020). PENINGKATAN PENGETAHUAN MASYARAKAT TERHADAP DRAINASE BERPORUS YANG DIFUNGSIKAN SEBAGAI TEMPAT PERESAPAN AIR HUJAN. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(2).
- Purba, A., Kustiani, I., & Pramita, G. (2019). A Study on the Influences of Exclusive Stopping Space on Saturation Flow (Case Study: Bandar Lampung). *International Conference on Science, Technology & Environment (ICoSTE)*.
- Rosmalasari, T. D., Lestari, M. A., Dewantoro, F., & Russel, E. (2020). Pengembangan E-Marketing Sebagai Sistem Informasi Layanan Pelanggan Pada Mega Florist Bandar Lampung. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(1), 27–32.
- Safuan, A. P. (2014). *REVITALISASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH PADA BEBERAPA TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH DI PROVINSI LAMPUNG.*
- Science, E. (2019). *The impact of parameter changes of a detached breakwater on coastal morphodynamic at cohesive shore : A simulation The impact of parameter changes of a detached breakwater on coastal morphodynamic at cohesive shore : A simulation.* <https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012054>
- Setiawan, R., Lestari, F., & Pratiwi, D. (2017). PENGARUH SULFAT PADA KEKUATAN BETON YANG MENGGUNAKAN LIMBAH BATU BARA SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), 1093–1098.
- Study, E., & Main, U. S. M. (2013). *Effectiveness of Aman Lake as Flood Retention Ponds in Flood Mitigation Effectiveness of Aman Lake as flood retention ponds in flood mitigation effort : study case at USM Main Campus , Malaysia. December.*