

**HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN KEJADIAN NEOROPATI  
PADA PENDERITA DIABETES MELITUS  
(DM) TIPE 2 DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS KENDALSARI  
MALANG**

**SKRIPSI**



**DISUSUN OLEH :**

**JOICE YUANDRI DEKI RENGU  
NIM: 2015610048**

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI  
MALANG**

## RINGKASAN

Neuropati diabetik merupakan keterikatan yang sering terjadi pada penderita diabetes melitus tipe 2. Neuropati diabetik menyebabkan kerusakan saraf, terutama di kaki dan menyebabkan ketidakmampuan berjalan. Penangkal laju kadar glukosa tinggi untuk pengobatan ulkus diabetikum, misalnya pengendalian berat badan dengan berolahraga, mempraktekkan kebiasaan makan yang baik, memakai kaos kaki, memeriksakan diri secara konsisten dan minum obat secara rutin. Alasan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara pekerjaan yang sebenarnya dengan kejadian neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Kendalsari Malang. Konfigurasi pengujian menggunakan konfigurasi hubungan menggunakan metodologi cross sectional. Sebagai contoh adalah 110 penderita diabetes mellitus di Puskesmas Kendalsari Kota Malang dengan menggunakan metode Simple Random Sampling. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan survey dan monofilamen 10g. Pemeriksaan menggunakan uji chi square ( $P < 0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir separuh dari responden khususnya penderita diabetes melitus di Puskesmas Kendalsari Kota Malang memiliki pekerjaan aktual dalam klasifikasi rendah ke atas 52 orang (47,3%), hampir semua responden khususnya penderita diabetes mellitus di Puskesmas Kendalsari Kota Malang mengalami neuropati lebih dari 91 orang. (82,7%). Dapat diduga bahwa terdapat hubungan yang kritis antara aktif bekerja dengan frekuensi neuropati pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Kendalsari Malang ( $p$  esteem =  $0,000 < 0,05$ ). Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk memberikan informasi dan data tentang pencegahan kadar glukosa yang tinggi dengan memberikan data secara langsung kepada pasien DM tentang pengendalian kadar glukosa untuk mempercepat penyembuhan neuropati.

***Kata Kunci: Aktivitas Fisik; Diabetes Mellitus; Neuropati***

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 adalah masalah metabolisme yang disebabkan oleh pankreas yang tidak memberikan insulin yang cukup atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang dibuat oleh tubuh sebenarnya, yang menyebabkan peningkatan konvergensi glukosa dalam darah. Ciri-ciri DM adalah diabetes tipe 1 disebabkan oleh kerusakan pankreas sehingga produksi insulin menurun, sedangkan diabetes tipe 2 disebabkan oleh obstruksi insulin karena insulin cukup tetapi tidak berfungsi dengan baik dalam mengontrol kadar glukosa. Sementara itu, beberapa jenis DM adalah penyakit eksokrin pankreas (Kemenkes RI, 2018). Tujuan tertentu dari DM adalah keturunan, kegemukan, tidak adanya aktivitas dan usia. Variabel yang diturunkan berasal dari sifat keturunan, kegemukan karena kegemukan karena penggunaan jenis makanan yang kurang baik, faktor aksi yang menyebabkan kenaikan berat badan dan peningkatan glukosa, korban DM yang kurang dinamis menyebabkan massanya berkurang, dan berat badannya bertambah. sehingga mereka menjadi besar. Sedangkan faktor usia beresiko terkena diabetes jika usia diatas 40 tahun (IDF, 2017). Apabila penderita DM kurang dinamis maka dapat memperburuk penyakitnya bahkan akan terjadi luka diabetes, pengangkatan, penyakit jantung dan kematian. DM merupakan penyakit yang mempengaruhi banyak individu di seluruh dunia dan di Indonesia (Smeltzer, 2013).

Seperti yang dilansir dari Kementerian Kesehatan RI (2018) yang menjelaskan bahwa Indonesia adalah negara urutan keenam di dunia setelah China, India, Amerika Serikat, Brasil dan Meksiko dengan jumlah penderita diabetes berusia 20-79 tahun sekitar 10,3 juta orang. , Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menunjukkan Ada peningkatan kritis dalam prevalensi Diabetes, dari 6,9% pada 2013 menjadi 8,5% pada 2018, sedangkan wilayah Jawa Timur memiliki kesamaan 793.718 individu dengan DM atau 2,6% dari populasi lengkap dari 39.292.972 roh. Penderita DM yang paling banyak mengalami peningkatan adalah di Kota Madiun sebanyak 4,22%, Kota Mojokerto sebanyak 3,8%, Kota Surabaya sebanyak 3,5% dan Kota Malang sebanyak 1,4% (Riskesdas Jatim, 2018). Meskipun prevalensi penderita DM di Kota Malang tergolong rendah, namun bahaya mengalami peningkatan karena faktor gaya hidup yang tidak diinginkan seperti makan makanan instan dan bertambahnya usia. Menurut Dinas

Kesehatan Kota Malang (2018), jumlah pasien DM terbanyak yang berobat di Puskesmas Kendalsari sebanyak 470 pasien.

Pengaruh DM misalnya, kebingungan persisten dapat terjadi pada derajat vena kecil (mikrovaskular) dan vena besar (makrovaskular) (Supriyadi, 2017). Berdasarkan penjelasan Waspadji dalam Rahmi, Decroli dan Sulastri (2016) menjelaskan bahwa pada tingkat mikrovaskuler, indikasi kesulitan DM yang terus menerus dapat terjadi pada retina mata (diabetic retinopathy) dan glomerulus ginjal (diabetic nephropathy). Dalam pembuluh darah besar (makrovaskular) dapat ditemukan di otak besar (stroke), jantung (penyakit koroner) dan pembuluh darah kaki. Gangguan lain pada DM dapat berupa neuropati dan kelemahan berat hingga infeksi sehingga mudah terjadinya penyakit kaki, yang kemudian dapat berkembang menjadi ulkus/gangren diabetik.

Neuropati diabetik merupakan komplikasi yang sering terjadi pada pasien diabetes melitus tipe 2. Neuropati diabetik menyebabkan kerusakan saraf, terutama di kaki dan menyebabkan kapasitas berjalan terhambat. Sekitar 20-30% pasien dengan diabetes mellitus tipe 2 mengalami efek buruk dari siksaan neuropatik. Neuropati diabetik adalah kerusakan saraf yang bersifat sentral atau difus karena kadar glukosa yang berlebihan. Seluk-beluk neuropati diabetik yang dialami oleh penderita diabetes melitus mencapai separuhnya. Pasien yang mengalami neuropati membuat ulkus diabetikum meluas sehingga penderita diabetes perlu mengontrol kadar glukosa dan melakukan kerja aktif (Rahmawati dan Hargono, 2018).

Tidak adanya aktivitas yang menyebabkan seseorang terkena diabetes. Aktivitas yang sebenarnya membantu individu dengan diabetes untuk mengontrol berat badan mereka. Glukosa darah dibakar menjadi energi. Sel-sel tubuh menjadi lebih sensitif terhadap insulin. Berbagai manfaat yang dapat diperoleh dari kerja aktif adalah curah yang bertambah, penderita DM yang membutuhkan latihan, curah berkurang sehingga penggunaan glukosa berkurang dan glukosa akan meningkat (Muttaqin, 2015).

Antisipasi terjadinya kadar glukosa yang tinggi untuk pengobatan ulkus diabetikum misalnya pengendalian berat badan dengan berolahraga, mempraktekkan pola makan yang baik, memakai kaos kaki, memeriksakan secara konsisten dan meminum resep secara rutin. Penurunan berat badan dengan berlatih sebaiknya dapat dilakukan seperti jalan santai selama 30 menit

setiap hari, sambil melakukan diet yang baik seperti makan dengan sedikit terkendali dan sesuai jadwal, mengurangi penggunaan sumber makanan berminyak, instan dan pedas. Upaya pencegahan lainnya, misalnya tidak merokok, tidak memoles minuman keras, tidur sesuai jadwal dan minum resep sesuai anjuran kesejahteraan pekerja (PERKENI, 2014).

Seperti yang ditunjukkan oleh hasil penelitian ADA (2018), mengungkapkan upaya untuk menangani tingkat cedera DM tipe 2 dengan mengontrol kadar glukosa puasa sebagai pengobatan menggunakan obat-obatan atau farmakologi, pengobatan nutrisi dan nutrisi, pelatihan tentang cara terbaik untuk mengawasi. diabetes bebas dan pekerjaan yang sebenarnya.

Berdasarkan hasil pertemuan pada tanggal 20 Mei 2019 di Puskesmas Kendalsari Malang dengan salah satu tenaga medis yang mengklarifikasi bahwa pada bulan Februari - April 2019 ada 134 pasien DM yang mendapatkan terapi. Dari 10 orang penderita diabetes yang diajak bicara, terlihat bahwa 8 (80%) orang jarang melakukan olahraga seperti lari pagi atau ikut olahraga lompat, sedangkan 2 (20%) orang efektif melakukan olahraga. seperti memasak, berlatih dan membersihkan rumah. hampir setiap korban mengatakan mereka minum secara teratur dan buang air kecil banyak. Dimana sebagian besar penderita DM mengatakan mereka mengambil kesempatan untuk makan sumber makanan manis, merokok, tidak cukup istirahat, penglihatan kabur dan tidak ada tindakan (olahraga) dan 7 pasien mengatakan mereka sering merasa nyeri dan menggigil di kaki. . Berdasarkan gambaran tersebut, para analis memimpin penelitian tentang hubungan antara pekerjaan yang sebenarnya dan terjadinya neuropati pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Kendalsari Malang. Dengan diabetes yang diajak bicara, terlihat bahwa sebanyak 8 (80%) ) individu jarang melakukan olahraga seperti lari pagi atau melakukan akrobatik, sedangkan 2 (20%) individu efektif melakukan olahraga seperti memasak, berlatih dan membersihkan rumah. hampir setiap korban mengatakan mereka minum secara teratur dan buang air kecil banyak. Dimana sebagian besar penderita DM mengatakan mereka mendapat kesempatan untuk makan sumber makanan manis, merokok, tidak cukup istirahat, penglihatan kabur dan tidak ada tindakan (olahraga) dan 7 pasien mengatakan mereka secara teratur merasa kesakitan dan menggigil di kaki. Berdasarkan gambaran tersebut, para ilmuwan mengarahkan eksplorasi hubungan antara kerja aktif dengan terjadinya neuropati pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Kendalsari Malang.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Apakah ada hubungan antara pekerjaan yang sebenarnya dengan angka kejadian neuropati pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Kendalsari Malang?”.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Motivasi penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara aktif bekerja dengan frekuensi neuropati pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Kendalsari Malang.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kerja aktif pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Kendalsari Malang
2. Mengetahui angka neuropati pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Kendalsari Malang
3. Mengetahui hubungan antara aktif bekerja dengan frekuensi neuropati pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Kendalsari Malang

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Teoritis**

Memberikan data dan pengetahuan kepada korban DM untuk mengontrol kadar glukosa dengan meminum obat secara konsisten dalam proses pertimbangan luka DM.

#### **1.4.2 Praktis**

##### **1. Untuk Pasien DM**

Berikan data untuk mencegah kadar glukosa tinggi yang mengarah pada penurunan risiko ketidaknyamanan yang lebih serius pada individu dengan DM.

## 2. Bagi para ilmuwan

Memberikan informasi dan data tentang pencegahan kadar glukosa yang tinggi dengan memberikan data secara langsung kepada pasien DM tentang pengendalian kadar glukosa untuk mempercepat penyembuhan neuropati.

## 3. Untuk Institusi Pendidikan

Hasil review diharapkan menjadi bahan referensi yang berharga sebagai bahan yang harus dididik kepada korban DM dan sebagai sumber bahan perspektif dalam kemajuan pemeriksaan berikutnya.

## 4. Untuk Instansi Kesehatan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan referensi atau bahan peningkatan kesehatan, khususnya pada pasien DM untuk mengontrol kadar glukosa.

## 5. Untuk Komunitas

Sebagai bahan bacaan agar individu mengetahui penghalalan kadar glukosa yang tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Fadlullah.2014. Faktor Pendorong Perilaku Diet Tidak Sehat Pada Mahasiswi.Ejournal Psikologi, Vol 2, No 2: 163-170, 2014. <http://www.portal.fisip-unmul.ac.id/site/?p=2298>.Diaksespada 27 Juni 2015
- ADA, 2018.*American Diabetes Association. Diagnosis And Classification Of Diabetes Mellitus. Diabetes Care* Vol.33: 562-569.
- American Diabetes Association (ADA). 2009. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus, *Diabetes Care*,27 (1), S5-S10.
- American Heart Association (AHA). 2012. Understand Your Risk for Diabetes. <http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/Diabetes/UnderstandYourRiskforDiabetes/Understand-Your-Risk-forDiabetes.UCM.002034.Article.jsp>Diaksespadatanggal 27 Juni 2015
- Arikunto. 2015. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Armstrong DG. The 10-g Monofilament. The diagnostic divining rod for the diabetic foot ? *Diabetes Care* 2000; 23 : 887
- Booth J, Young MJ. Diffences in the Performance of Commercially available 10-g Monofilaments. *Diabetes Care* 2000; 23 ; 984-8
- Boulton AJM, Gries A, Jervel JA. Guldelines for the diagnosis and out patient management of diabetic peripheral neuropathy. *Diabet. Med* , 1998; 15 : 508-14
- Bustan*.2016.EpidemiologiPenyakitTidakMenular. Cetakan 2. Jakarta: RinekaCipta.
- Corwin*. 2014. BukuSakuPatofisiologi. Jakarta: Aditya Media
- Darmojo, H. 2015. *Geriatrik (IlmuKesehatan) Edisi 3*. Jakarta: BalaiPenerbit FKUI.
- Edelman, C.L., &Mandle, C.L. 2006. Health Promotion Throughout The Life Span, sixt edition. Sr.Louis, Missouri: Mosby
- Ehsa. 2010. Diabetes Melitus.<http://ehsablog.com/diabetes-melitus-dm.html>.Diaksespada 20 November 2015
- Feldman EL, Stevens MJ, Thomas PK et al. A Practical two-step quantitative clinical and electrophysiological assesment for the diagnosis and staging of diabetic neuropathy. *Diabetes Care* 1994; 17: 1281-9.
- Fretts, A. M., Howard, B. V, Kriska, A. M., Smith, N. L., Lumley, T., Lee, T., ...Siscovick, D. 2009. Original Contribution Physical Activity and Incident Diabetes in American Indians The Strong Heart Study. *American Journal of Epidemiology*, 170(5), 632–639. <https://doi.org/10.1093/aje/kwp181>



- Gropper S.S., Smith L.J., Groff L.J. 2009. *Advanced Nutrition and Human Metabolism* 5th Edition. Wadsworth. Amerika Serikat
- Hardy, L. L., Booth, M. L., & Okely, A. D. 2007. The reliability of the adolescent sedentary activity questionnaire (ASAQ). *Preventive medicine*, 45(1), 71-74.
- Haruyama, S. (2011). *The Miracle of Endorphine, Sehat Mudah dan Praktis dengan Hormon Kebahagiaan*. (M. Imansyah, & R. Saleh, Trans.) Bandung: Qanita.
- Hasdianah, Siyoto, S., & Nurwijawanti. (2014). *Gizi; Pemanfaatan Gizi, Diet, dan Obesitas*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- IDF. 2017. *International Diabetes Federation*. <http://www.diabetesatlas.org/resources/2017-atlas.html>. Diakses pada tanggal 09 Mei 2019
- Jhonson, L. & Lenny, R. 2014. *Keperawatan Keluarga, Plus Contoh Kasus Askep Keluarga*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Karsuita, TR., Decroli, E., & Sulastri. D., 2016. Hubungan Jumlah Komplikasi Kronik Dengan Derajat Gejala Depresi Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Poliklinik Rsup Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas* 5 (3). Universitas Andalas Padang. <http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/download/600/486>. Diakses pada tanggal 07 Mei 2019.
- Kemendes RI. 2014. Infodatin Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Hari Diabetes Sedunia Tahun 2018. Jakarta: Pusat Data dan Informasi. 2014. [https://www.google.co.id/?gws\\_rd=cr,ssl&ei=ax6OWK29JIGfUPmutAO#q=infodatin+diabetes](https://www.google.co.id/?gws_rd=cr,ssl&ei=ax6OWK29JIGfUPmutAO#q=infodatin+diabetes). Diakses pada tanggal 07 Mei 2019.
- Kemendes RI. 2015. *Pengendalian Penyakit Tidak Menular Direktorat Jenderal PP & PL Departemen Kesehatan RI 2015*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemendes RI. 2018. *Profil Kesehatan Indonesia 2018 Menuju Indonesia Sehat*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Kristanti. (2002). Kondisi Fisik Kurang Gerak dan Instrumen Pengukuran. *Media Litbang Kesehatan*, XII, 1-5.
- Kuate-Tegueu, C., Temfack, E., Ngankou, S., Doumbe, J., Djentcheu, V. P., & Kengne, A. P. 2015. Prevalence and determinants of diabetic polyneuropathy in a sub-Saharan African referral hospital. *Journal of the Neurological Science*, 355 (1), 108–112. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2015.05.035>. Diakses pada tanggal 07 Mei 2019
- Lanywati, E. 2013. *Diabetes Mellitus : Penyakit Kencing Manis*. Yogyakarta: Kanisius (Anggota IKAP).
- Mahendra. 2015. *Care Your Self Diabetes Mellitus*. Jakarta: Penebar Plus
- Moosavizademonir. 2011. Effect of one period training on hemoglobin, hematocrit and rbc of athlete girls. *Annals of Biological Research*. Nancy Trisari (2014). "Dampak Aktivitas

Senam Aerobik, Tari Zumba, Dan Tari Jaipong Terhadap Perubahan Kadar Lemak Tubuh”. [http://repository.upi.edu/11097/4/T\\_POR\\_1103911\\_Chapter1.pdf](http://repository.upi.edu/11097/4/T_POR_1103911_Chapter1.pdf).diakses pada 20 Januari 2015.

- Mushtaq, M. U., Gull, S., Mushtaq, K., Shahid, U., Shad, M. A., & Akram, J. (2011). Dietary behaviors, physical activity and sedentary lifestyle associated with overweight and obesity, and their socio-demographic correlates, among Pakistani primary school children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* , 8, 1-13.
- Muttaqin, A. 2015.*AsuhanKeperawatanKlienDenganGangguanSistemKardiovaskuler Dan Hematologi*. Jakarta: SalembaMedika.
- Nursalam. 2013. *Pendekatan Praktis Metodologi Riset Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- PERKENI. 2014. *Kosensus Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Indonesia*. Jakarta: EGC
- Perkins BA, Zinman B, Olaleye D, Bril V. Simple screening test for peripheral neuropathy in the diabetic clinic. *Diabetes Care* 2001; 24 : 250-6.
- Rahmawati, Arini & Hargono, Arief. 2018. Faktor Dominan Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Berkala Epidemiologi* 6 (1). Universitas Airlangga. <https://pdfs.semanticscholar.org/d02f/2a8ed89db9e58107905c10458809ba6846cc.pdf>. Diakses pada tanggal 07 Mei 2019
- Sahlasaida, 2015.Penyakit Diabetes Melitus, PenyebabdanGejalanya. <http://tipkesehatan.com/2015/10/penyakitdiabetes-melitus-penyebab-dan-gejalanya/>Diaksespadatanggal 06 desember 2015.
- Smeltzer S.C. 2013.*KeperawatanMedikalBedahEdisi 8*. (Terjemah). Jakarta : EGC
- Soegondo, S.2014. *Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu*, Jakarta: Universitas Indonesia
- Subekti I., 2009. *Buku Ajar Penyakit Dalam: Neuropati Diabetik, Jilid III, Edisi 4*, Jakarta: FK UI
- Sugiyono. 2013. *MetodePenelitianKuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supriyadi, Makiyah, N., & Sari, Novita K., 2018. Nilai Ankle Brachial Index Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Sesudah Melakukan Buerger Allen Exercise Di Puskesmas Wilayah Kecamatan Nganjuk. *Jurnal Penelitian Keperawatan* 4 (1). STIKES RS. Baptis Kediri. <http://jurnalbaptis.hezekiahteam.com/jurnal/index.php/keperawatan/article/download/317/290/0>.Diakses pada tanggal 07 Mei 2019
- Supriyadi. 2017. *Panduan Praktis Skrining Kaki Diabetes Melitus*. Yogyakarta: Dee Publish.
- Tandra, Hans. 2007. *Segala Sesuatu yang Harus Anda Ketahui tentang Diabetes*. Surabaya : EGC

- Valk GD, Sonnaville JD, Houtum WH et al. The assesment of diabetic polyneuropathy in daily clinical practice : Reproducibility and validity of Semmes-Weinstein monofilament examination and clinical neurological examination. In: Sonnaville JD ed. Structured care for patients with diabetes mellitus type 2 in general practice. Amsterdam; VU University Press, 1998; 49-63.
- Wiardani, N. K. (2009). Hubungan Antara Aktivitas Fisik dan Kejadian Diabetes Melitus (DM) Tipe II. *Jurnal Skala Husada*, 6(1), 59–64.
- Wijayakusuma H. 2014. *Bebas Diabetes Mellitus Ala Hembing*. Jakarta: Puspa Swara.
- World Health Organization. 2014. Prevention of Blindness from Diabetes Mellitus: Report of a WHO consultation in Geneva, Switzerlan 9-11 November 2005. Jenewa: WHO.
- Yunita, A & Nur, V. 2014. Pengaruh Senam Kaki terhadap Peningkatan Sirkulasi Darah Kaki pada Pasien Diabetes Melitus di Puskesmas Mantup Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan. *Surya 3 (10)*. <http://docplayer.info/51124065-Pengaruh-senam-kaki-terhadap-peningkatan-sirkulasi-darah-kaki-pada-pasien-diabetes-melitus.html>. Diakses pada tanggal 07 Mei 2019