

PENGARUH SUHU DAN KELEMBABAN UDARA TERHADAP KEBERADAAN TUNGAU DEBU RUMAH DI PAMULANG DAN JAKARTA

Rizal Subahar, Agus Aulung, Nurhadi Eko Firmansyah, Nadar Sukri Lubis, Heri Wibowo
Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia
E-mail: subaharizal@yahoo.com

ABSTRAK: Tungau debu rumah (TDR) dapat ditemukan di rumah penduduk perkotaan dan keberadaan TDR dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban relatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi suhu dan kelembaban relatif udara mempengaruhi keberadaan TDR di rumah penduduk di wilayah perkotaan Pamulang dan Jakarta. Sebanyak 52 debu rumah penduduk di Pamulang dan 44 di Jakarta diperiksa dengan metode langsung menggunakan mikroskop untuk mendeteksi TDR di dalam sampel debu. Suhu dan kelembaban udara di dalam rumah penduduk diukur dengan alat termohigrometer. Pengambilan debu rumah dilakukan 3 kali dengan selang waktu 2 minggu sekali. Spesies TDR yang ditemukan, yaitu *Dermatophagoides pteronyssinus*, *D.farinae* dan *Glyciphagus destructor*. Secara statistik, selama 3 kali pengambilan sampel debu, keberadaan TDR pada suhu 30-35°C dan <30°C tidak berbeda bermakna di Pamulang dan Jakarta ($p < 0,05$). Keberadaan TDR pada kelembaban udara 60-70% berbeda bermakna dengan kelembaban udara <60% pada pengambilan sampel ketiga di Pamulang dan Jakarta ($p < 0,05$). Dapat disimpulkan bahwa keberadaan TDR dipengaruhi oleh kelembaban, tetapi suhu tidak di daerah perkotaan.

Kata kunci; tungau debu rumah, suhu, kelembaban, Pamulang, Jakarta.

ABSTRACT: House dust mite (HDMs) may be found in urban dwelling and the existence of HDMs is influenced by temperature and relative humidity. The aim of the study was to evaluate the temperature and relative humidity effect the existence of HDM in Pamulang and Jakarta. There were 52 house dust samples from Pamulang and 44 from Jakarta examined by direct method using microscope to detect HDM in the dust samples. The temperature and relative humidity in the house were examined by thermohygrometer. The collecting of the samples was conducted 3 times with 2 weeks interval time. The species of HDM found were *Dermatophagoides pteronyssinus*, *D.farinae*, and *Glyciphagus destructor*. Statistically, the existence of HDM in 30-35°C was not significant different from that in < 30°C in both Pamulang and Jakarta ($p < 0.05$). In contrast the existence of HDM in relative humidity, 60-70%, was significant different from that in <60% in both Pamulang and Jakarta ($p < 0.05$), especially in third sample collecting. It can be concluded that the existence of HDM was influenced by relative humidity, but not temperature in urban dwelling.

Keywords: house dust mite, temperature, relative humidity, Pamulang, Jakarta

PENDAHULUAN

Latar belakang penelitian ini adalah penyakit asma dan rinitis alergi merupakan masalah kesehatan masyarakat di dunia (Pefura-Yone et al, 2015:2). Menurut Masoli et al (2004: 469-478) pada tahun 2025 diperkirakan 400 juta penduduk dunia menderita asma dan hampir 500 juta penduduk dunia akan menderita rinitis alergi. Meskipun rinitis alergi bukan penyakit yang mematikan, namun pasien yang menderita rinitis alergi mengakibatkan kualitas hidup menurun, produktivitas kerja menurun dan beban biaya pengobatan yang tinggi (Schoenwetter et al 2004:305-17). Etiologi kedua penyakit tersebut antara lain alergen udara seperti tungau debu rumah (TDR) dan kecoa (Huss et al 2001: 48-54, Andiappan et al 2013:501-9). Oleh karena itu, TDR menarik perhatian peneliti untuk diteliti karena sekresi dan ekresi dari TDR dapat menyebabkan inflamasi sehingga terjadi alergi asma dan rinitis (Portnoy et al 2013:8. Selain itu, keberadaan TDR di debu rumah dipengaruhi oleh

banyak faktor, salah satunya suhu dan kelembaban.

TDR termasuk hewan avertebrata pada kelas Arachnida dan subkelas Acarina. TDR merupakan hewan berkantung yang sangat kecil dengan pembagian badan, yaitu gnathosoma dan idiosoma. TDR berukuran panjang 420 µm dan lebar 250-320 µm., berwarna biru-kream, dan berbentuk agak oval. Di bagian mulut terdapat struktur seperti kepala dengan *chelicerae* dan sepasang *pedipalp*. TDR dewasa memiliki 8 kaki, dan tidak mempunyai mata dan antenna. TDR mendapat nutrisi dari serpihan kulit mati, serbuk sari, jamur, bakteri, dan bulu binatang. Selain itu, TDR biasanya ditemukan di debu rumah karena serpihan kulit mati tersebut terdapat di debu rumah. TDR mempunyai tempat bersarang di kasur kapuk karena pada kasur tersebut terdapat banyak serpihan kulit manusia dan zat makanan lainnya. Setiap hari manusia membuang serpihan kulit sebanyak 0,5-1 g. Karena serpihan kulit manusia, hewan, bakteri dan lain-lain tersebar luas di

dalam rumah maka TDR dapat ditemukan di berbagai bagian rumah seperti debu ruang kamar tamu, kamar tidur, dapur, debu di jendela rumah, karpet, bangku dan lain-lain (Damle et al 2016:94-98, Kosgaard 1998:36-40). Sekresi dan ekresi dikeluarkan bersama dengan tinja TDR (Portnoy et al 2013:8).

Damle et al (2016:94-98) melaporkan bahwa TDR adalah hewan *poikilothermic* sehingga lama daur hidupnya bervariasi tergantung suhu. Tubuh TDR terdiri dari 75% air dan air tersebut di dalam tubuh TDR harus dipertahankan. Oleh karena itu suhu dan kelembaban berpengaruh terhadap kehidupan TDR di lingkungan. Sejak tahun 1986 telah dilakukan penelitian pengaruh suhu dan kelembaban relatif terhadap keberadaan TDR di Jakarta Pusat (Aulung dkk.1986:737-41), namun di Pamulang belum dilakukan. Selain itu, saat ini terjadi perubahan iklim dunia sehingga suhu dan kelembaban juga mengalami perubahan. Hal itu memberikan dampak terhadap keberadaan TDR di daerah perkotaan seperti Pamulang dan Jakarta.

Jakarta merupakan Ibu Kota negara Indonesia yang dikenal sebagai negara sedang berkembang dengan iklim tropis. Jakarta yang merupakan bagian dari negara Indonesia, kondisi suhu dan kelembabannya sangat mendukung untuk TDR tumbuh dan berkembang biak, sedangkan Pamulang terletak di Tangerang Selatan, kira-kira 100 km dari Jakarta. Iklim di daerah Pamulang dan Jakarta tidak berbeda. Selain itu, kondisi rumah penduduk di Jakarta, Pamulang, dan kota-kota lain di Indonesia, terutama keberadaan ventilasi rumah mempengaruhi suhu dan kelembaban relatif di dalam rumah.

Selama ini, penelitian TDR berbasis rumah sakit (*hospital-based*) dimana pasien asma dari rumah sakit diteliti keberadaan TDR di rumahnya. Jarang sekali penelitian TDR yang berbasis komunitas (*community-based*). Dalam makalah ini, penelitian ini berbasis komunitas, yaitu rumah penduduk di daerah Pamulang dan Jakarta diteliti keberadaan TDR tidak berdasarkan data dari rumah sakit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh suhu dan kelembaban terhadap keberadaan TDR di rumah penduduk di Pamulang dan Jakarta.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di dua lokasi, yaitu Pasar Rebo (Jakarta Timur) di Jalan Ujung Dana Prasetya, RT 10 RW 08 Kelurahan Gedong, Kecamatan Pasar Rebo dan Pamulang Barat Jalan Alam Segar RT 001,002 dan 004 RW 08. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Februari 2014.

Sampel dalam penelitian ini, yaitu debu rumah dari setiap rumah penduduk yang tinggal di dua lokasi penelitian. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik random sederhana. Pengambilan sampel debu rumah dengan menggunakan sapu dan sikat. Sebanyak 50 mg debu per rumah diambil dari setiap rumah responden di dua lokasi penelitian. Dalam penelitian ini debu rumah yang digunakan, yaitu debu rumah dari kamar tidur, ruang tamu, dapur, bangku dan karpet. Debu tersebut digabung/dicampur menjadi satu. Debu tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi label. Waktu pengambilan sampel debu 2 minggu sekali. Jadi, total pengambilan sampel debu sebanyak 3 kali. Suhu dan kelembaban di dalam rumah diukur dengan alat termohigrometer.

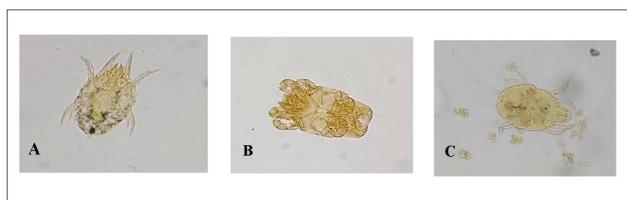
Pemeriksaan debu rumah dilakukan dengan metode langsung dengan menggunakan mikroskop seksi binokuler seperti yang telah dideskripsikan sebelumnya (Aulung dkk, 1986:737-738). Debu yang berada di kantong plastik dimasukkan ke dalam Petri dish (diameter 3,5 cm). Debu tersebut disaring. Debu yang telah disaring tersebut ditelakkan di dalam Petri dish yang bersih. Selanjutnya, debu tersebut diperiksa di bawah mikroskop. TDR yang ditemukan diidentifikasi dan dihitung jumlahnya.

Data dianalisis dengan menggunakan SPSS ver 20.0. Suhu diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu 30-35°C dan kurang (<) 30°C. Hal yang sama untuk data kelembaban, yaitu kelembaban 60-70% dan <60%. Rumah yang positif (+) TDR jika rumah tersebut paling sedikit ditemukan satu spesies TDR, yaitu *Dermatophagoides pteronyssius*, *D.farinae* dan *Glycyphagus domesticus*. Data TDR dianalisis dengan menggunakan Uji Chi-square.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini 52 responden di Pamulang dan 42 di Jakarta (Pasar Rebo) yang bersedia mengikuti penelitian ini. Spesies TDR yang ditemukan pada debu rumah antara lain *Dermatophagoides pteronyssinus*, *D.farinae* dan *Glyciphagus destructor*. Morfologi *D.pteronyssinus* dan *D.farinae* pada umumnya sama, betina berukuran 370-430µm dan jantan 300-350 µm. Warna tubuhnya putih susu. Kaki ke-4 lebih pendek dari kaki yang lain.. Tegumen ditutupi dengan duri halus. Pada *D. farinae* betina morfologi bursa kopulatriks berbentuk seperti cangkir (cup-shape), sedangkan *D.pteronyssinus* berbentuk bunga (flower-shape). Pada *D.farinae* jantan, sepasang kaki pertama lebih panjang, sedangkan pada *D.pteronyssinus* kaki tersebut pendek dibandingkan 3 pasang kaki lainnya seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. TDR yang ditemukan di Pamulang dan Jakarta A=*D.pteronyssinus*, B=*D.farinae*, C=*G.destructor*

Glyciphagus destructor dari famili Glyciphagidae dikenal sebagai tungau gudang, tungau furniture, dan tungau makanan. Tubuhnya berambut, ukuran 0.3 – 0.7 mm, dan berwarna putih krem dan kaki coklat kekuningan. Pada jantan dan betina, bristles tubuhnya sangat panjang dan berbulu. Pada pemeriksaan mikroskop, tungau ini diketahui dengan bulu yang panjang.

Tabel 1. Pengaruh Suhu terhadap Persentasi Rumah yang Positif (+) TDR.

Waktu Sampling	Lokasi	Suhu	Jumlah Rumah		Nilai p	
			n	+TDR %		
Pertama	Pamulang	30-35 °C	36	21	58,3 (21/36)	0,888
		< 30 °C	16	9	56,2 (9/16)	
	Jakarta	30-35 °C	44	14	31,8 (14/44)	
Kedua	Pamulang	< 30 °C	0	0	0,0	0,482
		30-35 °C	51	34	66,7 (34/51)	
	< 30 °C	1	1	100,0 (1/1)		
	Jakarta	30-35 °C	41	10	24,4 (10/41)	
		< 30 °C	3	0	0,0	
Ketiga	Pamulang	30-35 °C	52	32	61,5 (32/51)	-
		< 30 °C	0	0	0,0	
	Jakarta	30-35 °C	40	21	52,5 (21/40)	
		< 30 °C	4	2	50,0 (2/4)	

Tabel 1 memperlihatkan pengaruh suhu lingkungan di dalam rumah mempengaruhi keberadaan TDR di dalam rumah di dua lokasi penelitian. Pada umumnya, suhu 30-35°C ditemukan banyak rumah yang positif (+) TDR, sedangkan suhu udara <30°C jumlah rumah yang positif TDR berkurang. Secara statistik, waktu pengambilan hari pertama-ketiga memperlihatkan pengaruh suhu tidak bermakna ($p < 0,05$) di Pamulang dan Jakarta.

Tabel 2. Pengaruh Kelembaban terhadap Persentasi Rumah yang Positif (+) TDR.

Waktu Sampling	Lokasi	Suhu	Jumlah Rumah		Nilai p	
			n	+TDR %		
Pertama	Pamulang	60-70 °C	42	23	54,8 (23/42)	0,381
		< 60 °C	10	7	70,0 (7/10)	
	Jakarta	60-70 °C	0	0	0,0	
Kedua	Pamulang	< 60 °C	44	14	31,8 (14/44)	0,194
		60-70 °C	10	5	50,0 (5/10)	
	< 60 °C	42	30	71,4 (30/42)		
	Jakarta	60-70 °C	12	2	16,7 (2/12)	
		< 60 °C	32	8	25,0 (8/32)	
Ketiga	Pamulang	60-70 °C	11	10	90,9 (10/11)	0,024
		< 60 °C	41	22	53,7 (22/42)	
	Jakarta	60-70 °C	23	17	73,9 (17/23)	
		< 60 °C	21	6	28,6 (6/21)	

Pada Tabel 2 kelembaban relatif di dalam rumah diklasifikasikan menjadi dua yaitu 60-70% dan <60%. Pada umumnya, keberadaan TDR di dalam rumah meningkat dengan kelembaban <60%. Secara statistik, waktu pengambilan hari pertama dan kedua menghasilkan bahwa keberadaan TDR di dalam rumah pada kelembaban 60-70% tidak bermakna ($p < 0,05$) dengan kelembaban <60% di Pamulang dan Jakarta. Berbeda dengan pengambilan hari ketiga, bahwa keberadaan TDR di dalam rumah pada kelembaban 60-70% berbeda bermakna ($p < 0,05$) dengan kelembaban <60% di Pamulang dan Jakarta.

Hasil Temuan

Pada umumnya TDR ditemukan di rumah penduduk baik di daerah pedesaan dan perkotaan. Di Indonesia, pada umumnya penduduk mempunyai alat rumah tangga seperti kasur, karpet, tikar, kursi, pakaian dan lain-lain. Benda tersebut merupakan sumber keberadaan TDR di rumah. Salah satu penyebab ditemukan TDR di dalam rumah penduduk, yaitu terdapat makanan TDR seperti serpihan kulit manusia, hewan, bakteri, jamur dan lain-lain di tempat alat rumah tangga tersebut (Portnoy *et al* 2013:8). Oleh karena itu, hasil penelitian ini

membuktikan bahwa di dua lokasi penelitian ini, yaitu daerah perkotaan Pamulang dan Jakarta ditemukan TDR di rumah penduduk tersebut. Kota lain di Indonesia juga ditemukan TDR di rumah penduduk, yaitu di Manado (Kawulur dkk. 2013:1081-84), Surabaya (Ludfi dkk 2012:53-62), Semarang (Yudopranoto, 2006:2-3) dan kota lainnya di Indonesia. Di Singapura, Malaysia, Taiwan, India, dan RRC juga ditemuka TDR (Chew *et al* 1999:203, Mariana *et al* 2000:712, Yu *et al* 2014:241, Damle *et al* 2016:94. Yu *et al* 2015:1-5). Zock *et al* (2006:682) melaporkan kota di Eropa seperti Swedia, Perancis, Jerman dan kota Eropa lainnya ditemukan TDR di dalam rumah penduduk. Oleh karena itu, TDR ditemukan di dalam rumah penduduk di seluruh dunia (Arlan & Morgan *et al* 2003:443-6).

Keberadaan TDR di dalam rumah memberikan dampak yang buruk untuk penderita asma dan alergi rinitis. Selama hidupnya TDR mengeluarkan sekresi dan ekresi di dalam tinjanya yang mengandung enzim *cystein protease* dan *serine protease*. Enzim tersebut mengaktifkan *protease-activated reseptor- 2* yang merupakan proinflamasi untuk manusia melalui mekanisme non-IgE-dependent. TDR tersebut dapat meningkatkan titer IgE pada penderita asma dan alergi rinitis. Produksi Ig E yang berlebihan dapat merusak jaringan paru-paru (Portnoy 2013:8). Pada umumnya, manusia terinfeksi TDR akibat menghirup debu udara yang mengandung TDR, maka TDR disebut dengan *aeroallergen*. Pada umumnya infeksi TDR terjadi di dalam rumah atau indoor (Damle *et al* 2016:94).

Di dunia telah diidentifikasi sebanyak 36 spesies TDR, sedangkan di India telah ditemukan 29 spesies TDR (Damle *et al* 2016:94). Chew *et al* (1999:203) melaporkan di Singapura ditemukan 10 spesies TDR. Spesies TDR yang paling banyak ditemukan antara lain *Blomia tropicalis* (62%), *D.pteronyssinus* (16%), *Sturnophagoides brasiliensis*, *Tarsonemus granaries*, *D. farinae*, *Austroglycyphagus malaysiensis*, *Cheyletus malaccensis*, *Malayoglyphus intermedius*, *Suidasia pontifica*, dan *Tyrophagus putrescentiae*. Mariana *et al* (2000:712) melaporkan di Malaysia ditemukan 22 spesies TDR dan spesies *Blomia tropicalis* (kepadatan 8,934 tungau/g debu) dan *D.pteronyssinus*. Di Indonesia belum diketahui jumlah spesies TDR. Di Jakarta telah ditemukan 6 genus TDR, yaitu *Dermatophagoides*, *Glyciphagus*,

Cheyletus, *Suidasia*, *Macroobeles*, *Tarsonemus*. Genus yang sering ditemukan, yaitu *Dermatophagoides*, *Glyciphagus*, dan *Cheyletus* (Aulung dkk. 1986:738). Wahongan *et al* (2017: 681-685) di Manado telah dilaporkan sebanyak 5 spesies TDR yang telah diidentifikasi pada debu rumah, yaitu *D. pteronyssinus*, *D. farinae*, *Blomia tropicalis*, *Lepideglyphus destructor*, *Gohiera fusca*. Dalam penelitian ini, spesies TDR yang sering ditemukan pada debu rumah antara lain *D. pteronyssinus*, *D.farinae* dan *G. desructor*. Dalam penelitian ini, spesies tersebut telah ditegaskan berdasarkan morfologi dari spesies TDR yang telah ditemukan.

Dalam penelitian ini, suhu 30-35°C merupakan suhu yang optimal untuk TDR. Hal tersebut dibuktikan dengan ditemukan banyak rumah yang positif (+) TDR pada suhu 30-35°C, sedangkan suhu udara <30°C jumlah rumah yang positif TDR berkurang. Secara statistik, waktu pengambilan hari pertama-ketiga memperlihatkan pengaruh suhu tidak bermakna terhadap keberadaan TDR (p<0,05) di Pamulang dan Jakarta. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian di negara Turki yang melaporkan bahwa keberadaan TDR tidak dipengaruhi oleh suhu udara di sekitar rumah (Aykut *et al* 2016:513-518). Mekanisme pengaruh suhu terhadap keberadaan TDR belum dapat dijelaskan secara terperinci. Diasumsikan suhu <30°C mempengaruhi reproduksi TDR. Sebenarnya suhu 30-35°C, TDR masih dapat bertahan hidup karena pada suhu tersebut masih terdapat uap air dari udara. Kelenjar supracoxal TDR secara aktif mengambil uap air tersebut, sehingga tubuh TDR tidak kehilangan air yang berlebihan (Arlan 1992:15-35). Suhu paling tinggi yang dapat ditoleransi oleh *D.pteronyssinus* selama 24 jam, yaitu 45.5°C. *D farinae* dapat bertahan hidup pada suhu tinggi 45,50, 60, dan 70°C selama 200, 30, 8 dan 4 menit, namun TDR tersebut tergantung dari kelembaban relative (Svennberg & Wadso, 2005:10).

Aykut *et al* (2016:513-518) melaporkan bahwa jumlah TDR berkorelasi dengan kelembaban relative di dalam rumah. Pada umumnya, keberadaan TDR akan berkurang pada kelembaban 50% (<60%). Tubuh TDR terdiri dari 75% air/berat TDR. Tungau itu mempertahankan keseimbangan air dengan mengambil uap air ketika kelembaban relative paling sedikit 65%. TDR dapat bertahan hidup terhadap kehilangan air ketika kelembaban relative kurang dari

65%, dan bertahan hidup dan reproduksi berkurang pada kelembaban relatif kurang dari 50% (Portnoy *et al* 2013:473). Pernyataan ini sesuai dengan hasil penelitian ini, bahwa keberadaan TDR di dalam rumah pada kelembaban 60-70% berbeda bermakna ($p < 0,05$) dengan kelembaban $< 60\%$ di Pamulang dan Jakarta.

Keberadaan TDR di dalam rumah dapat dikurangi jumlah populasinya dengan kegiatan membersihkan rumah. Menjemur kasur, mengganti sarung kasur (bed cover) dan bantal, menyedot karpet dengan *vacuum cleaner* secara teratur, membersihkan lantai dan mengurangi kelembaban (daml. Tipe bangunan rumah dapat meningkatkan populasi TDR (Damle *et al* 2016:95). Semua sarung bantal dan tempat tidur harus dicuci dengan suhu paling sedikit 55°C , suhu yang ideal untuk membunuh TDR. Suhu yang tinggi ($120-140^{\circ}\text{C}$) untuk merusak protein allergen Der p1, Der p2, dan Df. Pencucian dengan Laun dry memberikan hasil hampir semua allergen dapat dihilangkan dari sarung bantal dan tempat tidur. Daur pencucian dengan suhu diatas 55°C selama 12 (60°C , 8 menit) dapat menghilangkan $> 80\%$ TDR. Pencucian dengan air dingin dapat menghilangkan TDR, tetapi tidak dapat membunuh TDR. Telah dibuktikan bahwa TDR yang hidup dapat berpindah ke benda lain yang bebas TDR selama pencucian tersebut. Selain itu, pencucian dengan sabun deterjen dengan air dingin atau hangat dapat menghilangkan 98% TDR, tetapi pencucian tersebut harus sering diulang (Liccardia *et al*, 2005: 1363–1376). Sharma *et al* (2011:1-7) melaporkan tipe rumah RCC dan semi RCC mendukung populasi TDR, sedangkan tipe rumah kayu menurunkan populasi TDR. Karakteristik bangunan rumah seperti umur dan tipe rumah merupakan prediktor kuat untuk keberadaan TDR di rumah Zock *et al.*, 2002:).

Beberapa upaya alternatif mengendalikan TDR. Penggunaan predator alami, yaitu *Cheyletus ereditus* dan *Phytoseiulus persimilis* (The spider mite predator, famili Phytoseiidae) dapat mengurangi populasi TDR, namun cara ini jarang digunakan (Lukas *et al.* 2007:92-102, Bjørnson, 2008:299). Pengendalian TDR yang direkomendasikan, yaitu mempertahankan kelembaban relative kurang dari 50% dapat mengurangi keberadaan TDR bermakna di rumah (Arlian *et al* 2001:99-104). Pengendalian TDR dapat juga dilakukan dengan menggunakan disodium

octaborate tetrahydrate (DOT) (Codina *et al*, 2003). Selain itu, insektisida herbal dari daun bidara mahkota Kristus (*Ziziphus spina-Christi*) dan *Laurel nobilis* (pohon hijau abadi aromatik atau perdu besar berdaun hijau yang berasal dari kawasan Mediterania) dapat mematikan TDR dengan bermakna (Edrees *et al* 2013:394).

PENUTUP

Kesimpulan

Spesies TDR yang ditemukan di rumah penduduk di Pamulang dan Jakarta, yaitu *D. pteronyssinus*, *D. farinae* dan *G. desructor*. Suhu udara di dalam rumah tidak berpengaruh bermakna, namun kelembaban relatif udara di dalam rumah berpengaruh bermakna terhadap keberadaan TDR di rumah penduduk tersebut.

Saran-Saran

1. Sebaiknya di rumah ada ventilasi sehingga kelembaban udara dapat berkurang dan keberadaan TDR di dalam rumah berkurang.
2. Penduduk yang memiliki kasur dari kapuk, sebaiknya kasur tersebut dijemur sehingga keberadaan TDR berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arlian LG. *Water balance and humidity requirements of house dust*. Experimental & Applied Acarology, vol 16, 1992.
- Arlian LG, Morgan MS. *Biology, ecology, and prevalence of dust mites*. Immunol Allergy Clin North Am.vol.23, no.3, 2003.
- Arlian LG, Neal JS, BS, Morgan MS, Vyszanski-Moher DL, Rapp CM, Alexander AK. *Reducing relative humidity is a practical way to control dust mites and their allergens in homes in temperate climates*. J Allergy Clin Immunol,vol.107, no.1, 2001.
- Andiappan AK, Puan KJ, Lee B, Nardin A, Poidinger M, Connolly J, et al. *Allergic airway diseases in a tropical urban environment are driven by dominant mono-specific sensitization against house dust mites*. Allergy. vol. 69. 2014.
- Aulung A, Widjaya M, Herminingsih T, Lusli S. *Penelitian pendahuluan beberapa jenis tungau debu rumah di daerah Jakarta Pusat*. Medika, no.8, 1986.
- Aykut M, Erman OK, Doğan S. *Variability in Population Density of House Dust Mites of Bitlis and Muş, Turkey*. J Med Entomol. vol 53, no 3, 2016.
- Bjørnson S. *Natural enemies of mass-reared predatory mites (family Phytoseiidae) used for biological pest control*. Exp Appl Acarol, vol.46. 2008.
- Chew F T, Zhang L, Ho TM, Lee BW. *House dust mite fauna of tropical Singapore*. Clinical and Experimental Allergy, vol.29, 1999.

- Codina R, Lockey RF, Diwadkar R, Mobly LL, Godfrey S. *Disodium octaborate tetrahydrate (DOT) application and vacuum cleaning, a combined strategy to control house dust mites*. Allergy vol.58, no.4, 2003.
- Damle KL, Gupta S, Sharma M. *Biodiversity And Population Dynamics of Dust Mites*. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science. vol. 9 no.9, 2016.
- Edrees NO. *Effects of herbal and chemical detergents on Dermatophagoides farina, Dermatophagoides pteronyssins and Blomia tropicalis*. Journal of American Science, vol.9, no. 5, 2013.
- Huss K, Adkinson NF Jr, Eggleston PA, Dawson C, Van Natta ML, Hamilton RG. *House dust mite and cockroach exposure are strong risk factors for positive allergy skin test responses in the Childhood Asthma Management Program*. J Allergy Clin Immunol. vol.107, no 1 2001.
- Kawulur JCW, Tuda JSB, Wahongan GJP. *Jenis dan kepadatan tungau debu rumah yang ditemukan di Kelurahan Teling Bawah, Kecamatan Wenag, Kota Manado*. Jurnal e-Biomedik (eBM), vol. 1, no.3, 2013.
- Liccardia G, Cazzolaa M, Canonicab GW, Passalacqua G, D'Amatoa G. *New insights in allergen avoidance measures for mite and pet sensitized patients. A critical appraisal*. Respiratory Medicine, vol.99, 2005.
- Lukas J, Stejskala V, Jarosikb V, Huberta J, Zdarkova E.. *Differential natural performance of four Cheyletus predatory mite species in Czech grain stores*. J Stored Products Research, vol. 43, 2007.
- Ludfi AS, Agustina L, Fetarayani D, Baskoro A, Gatot S, Effendi C. *Asosiasi penyakit alergi atopi anak dengan atopi orang tua dan faktor lingkungan*. J Peny Dalam, vol. 13, no. 1, 2012.
- Portnoy J, Miller JD, Williams PB, Chew GL, Miller JD, Zaitoun F, et al. *Environmental assessment and exposure control of dust mites: a practice parameter*. Ann Allergy Asthma Immunol. vol. 111,2013.
- Mariana A, Ho TM, Sofian-Azirun M, Wong AL. *House dust mite fauna in the Klang Valley, Malaysia*. Southeast Asian J Trop Med Public Health. vol.31 no.4, 2000.
- Masoli M, Fabian D, Holt S, Beasley R. *The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee report*. Allergy. vol. 59, 2004.
- Pefura-Yone EW, Kengne AP, Balkissou AD, Boulleys-Nana JR, Efe-de-Melingui NR, Ndjoutcheu-Moualeu PI, et al. *Prevalence of Asthma and Allergic Rhinitis among Adults in Yaounde, Cameroon*. PLoS ONE, vol 10 no.4, 2015.
- Schoenwetter WF, Dupclay L, Appajosyula S, Botteman MF, Pashos CL. *Economic impact and quality-of-life burden of allergic rhinitis*. Journal Current Medical Research and Opinion, vol.20, 2004.
- Sharma D, Dutta BK, Singh AB. *Dust mites population in indoor houses of suspected allergic patients of South Assam, India*. ISRN Allergy, vol 2011, 2011.
- Yu SJ, Liao EC, Tsai JJ. *House dust mite allergy: environment evaluation and disease prevention*. Asia Pac Allergy, vol. 4. 2014.
- Yu JM, Luo QH, Sun JL, Shi CN, Yin J, Zhou YL et.al. *Diversity of House Dust Mite Species in Xishuangbanna Dai, a Tropical Rainforest Region in Southwest China*. BioMed Research International, vol 2015. 2015.
- Yudopranoto K, Wartomo H. *Perbandingan populasi tungau debu rumah pada kasur kapuk dan non kapuk di Perumahan PJKA Kelurahan Randusari, Semarang Selatan, Jawa Tengah*. (Skripsi). Fakultas kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, 2006.
- Wahongan GJP, Sembel DT, Tulung M, Baskoro T, Satoto T. *Types and density of dust mites found among different habitats in houses in North Sulawesi Province, Indonesia*. Journal of Entomology and Zoology Studies, vol.5 no.2, 2017.
- Zock JP, Heinrich J, Jarvis D, Verlato G, Dan Norba D, Plana E. et al. *Distribution and determinants of house dust mite allergens in Europe: The European Community Respiratory Health Survey II*. J Allergy Clin Immunol, vol.118,no.3 2006.