

Makalah AKADEMIA

KEPELBAGAIAN DAN TABURAN KUMBANG NAJIS DARIPADA GENUS *Onthophagus* (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) DAN PERHUBUNGANNYA DENGAN PARAMETER UDARA DAN TANAH

Nur Hasyimah Ramli*, Salmah Yaakop dan Siti Nazaemilia Kharudin

Pusat Pengajian Biologi, UiTM Cawangan Negeri Sembilan, Kampus Kuala Pilah,
Pekan Parit Tinggi, 72000 Kuala Pilah, Negeri Sembilan.

nurhasyimah@uitm.edu.my

Kumbang najis daripada genus *Onthophagus* (Coleoptera: Scarabaeidae) tergolong dalam kumpulan serangga yang memainkan peranan yang penting sebagai agen kitar semula jadi nutrien (Bang *et al.*, 2005), agen penyebaran biji benih sekunder (D'hondt *et al.*, 2008), agen kawalan biologi spesies perosak (Bishop *et al.*, 2005), dan juga penyumbang kepada peningkatan sumber nutrient dalam tanah yang membantu perkembangan tumbuh-tumbuhan (Bang *et al.*, 2005). Kumbang najis hidup di pelbagai jenis habitat, termasuk padang pasir, padang rumput, savana, tanah pertanian, dan hutan asli. Kumbang najis boleh dijumpai di semua benua kecuali Antartika. Taburan dan kepelbagaian spesies kumbang najis telah dicatatkan paling tinggi di pelbagai jenis ekosistem semula jadi dan tropika (Shahabuddin *et al.*, 2010) yang menjadikannya sebagai bioindikator terbaik dalam perubahan landskap (Gardner *et al.*, 2008).

Beberapa kajian lain turut menunjukkan bahawa habitat terbuka seperti padang rumput mempunyai kelimpahan dan kepelbagaian taksonomi kumbang najis yang paling tinggi, manakala hutan tertutup adalah habitat kumbang najis yang paling rendah (Asha *et al.*, 2021). Diaz, Galante dan Favila (2010) telah menemukan bahawa jumlah spesies kumbang najis dan spesies kumbang bangkai yang ditemui di pinggir hutan berkurangan sebanyak 57% berbanding dengan sampel yang sama yang diperoleh di dalam hutan. Penurunan yang ketara ke atas bilangan spesies kumbang najis ini berpunca daripada penerokaan habitat hutan untuk tujuan pertanian dan padang ragut yang telah mengakibatkan keadaan persekitaran semulajadinya berubah (Edwards *et al.*, 2014; Estrada & Coates-Estrada, 2002).

Hasil kajian mendapati bahawa hutan yang diubah menjadi padang rumput menyebabkan pendedahan yang tinggi terhadap angin, hujan dan, radiasi solar yang boleh memberi impak kepada perubahan suhu dan kelembapan persekitaran yang tidak sesuai untuk adaptasi semua spesies kumbang najis. Di Asia, terdapat satu kajian yang dilakukan untuk membandingkan kelimpahan dan kepelbagaian kumbang najis di kawasan hutan yang telah dibalak secara mapan dan konvensional (Davis *et al.*, 2004). Pelbagai spesies kumbang najis telah berjaya dipantau di beberapa habitat pertanian (Gardner *et al.*, 2008) dan perhubungannya dengan beberapa parameter tanah dan udara telah direkodkan (Andresen, 2005; Liberal *et al.*, 2011; Vessby & Wiktelius, 2003). Beberapa kajian saintifik telah dijalankan di hutan hujan tropika lembap untuk mengkaji dan menentukan struktur populasi dan dinamik kumbang tahi (Andresen, 2008). Kumbang ini juga sangat sensitif terhadap perubahan signifikan dalam ekosistem, termasuk iklim mikro, struktur tanaman, tanah, dan sumber makanan (Spector *et al.*, 2006). Misalnya, kajian di dua jenis habitat berbeza di Tunisia, iaitu oasis dan padang ragut lembab telah dilaksanakan bagi membezakan kesan perubahan musim melibatkan perbezaan suhu, jenis tanah, dan isipadu hujan ke atas spesies kumbang najis. Hasilnya menunjukkan bahawa taburan Aphodiinae (termasuk *Labarrus lividus*, *Megatelus contractus*, *Melinopterus tingens*) adalah tinggi di padang ragut lembab (suhu 15-19°C dan purata isipadu hujan > 700-1500 mm), manakala Scarabaeinae (termasuk *Euoniticellus pallens* dan *Onthophagus taurus*) mendominasi habitat oasis (suhu 20.5-22.5°C dan purata isipadu hujan > 125-235 mm) (Labidi, Nouira & Errouissi, 2017).

Makalah AKADEMIA

Kumbang najis merupakan serangga yang kerap dijumpai dan merayap di atas tanah. Hal ini ini kerana kumbang najis memperolehi sumber makanan dan tempat tinggal melalui pad-pad najis herbivor yang terdapat di atas permukaan tanah (Bang *et al.*, 2005). Oleh itu, dijangkakan bahawa ciri-ciri fizikal tanah mempengaruhi kepelbagaian, kelimpahan dan taburannya. Di tropika, kejayaan pembiakan serta pemilihan habitat kumbang dewasa juga dipengaruhi oleh jenis tanah (Vessby & Wiktelius, 2003). Ia termasuk suhu ($^{\circ}\text{C}$), kelembapan (%), bahan organik (%), pH tanah serta tekstur tanah termasuk liat, lodak dan berpasir (%). Sebagai contoh, di Selatan Afrika, terdapat kumbang najis daripada kumpulan telekoprid yang pemilihan habitatnya adalah dipengaruhi oleh pelbagai faktor termasuk jenis tanah, tumbuhan dan najis yang terdapat di persekitarannya (Vessby, 2001). Selain itu, proses imigrasi oleh kumbang najis turut dipengaruhi oleh jenis tanah, contohnya lebih banyak individu *Aphodius ater* telah ditangkap pada tanah jenis liat manakala lebih banyak individu *Aphodius haemorrhoidalis* telah ditangkap pada jenis tanah pasir (Vessby & Wiktelius, 2003).

Tambahan pula, kajian daripada Farias & Hernández (2017) menyatakan bahawa sifat fizikokimia tanah mempengaruhi kepelbagaian dan biomas kumbang najis. Kepelbagaian dan biomas dua spesies kumbang najis daripada kumpulan fungsi paracoprid, *Dichotomius nisus* dan *Trichillum externe punctatum*, dikaitkan dengan kandungan bahan organik tanah, menunjukkan kepentingan organisma ini dalam proses kitaran nutrien. Spesies kumbang najis bukan sahaja meningkatkan proses penyerapan nutrisi tanah bahkan mereka juga mempengaruhi kualiti tanah. Selain itu, kajian dilakukan terhadap hubungan antara taburan spesis kumbang najis dalam agroekosistem pula menunjukkan bahawa taburan spesies kumbang najis dikaitkan dengan ciri-ciri tanah tertentu. Terdapat penurunan dalam kelimpahan dan biomas kumbang najis di tanah yang berkualiti rendah di mana sifat fizikokimia tanahnya yang tidak sesuai untuk tanaman. Kajian hubungan ini adalah alat inovatif yang membolehkan penjelasan bagaimana sebatian kualiti tanah yang berbeza mempengaruhi kehadiran atau pengkolonian oleh kumbang najis.

Bertitik tolak daripada hal ini, kajian berkaitan keseimbangan ekologi kumbang najis di sesuatu habitat dan kesannya terhadap pelbagai parameter udara dan tanah adalah amat penting untuk dikaji untuk tujuan pemuliharaan (Stork, 2010). Menurut Barragán *et al.*, (2011), penurunan kekayaan, taburan dan biojisim *Onthophagus sp.* berpuncadaripada peningkatan kadar guna tanah. Walau bagaimanapun, impak secara langsung perubahan iklim terhadap taburan kosmopolitan spesies adalah lebih sukar untuk dianalisis (Thomas, 2010).

Ekosistem hutan yang diubah kepada padang rumput dan pendedahannya terhadap halaju angin dan radiasi solar yang tinggi boleh menyebabkan perubahan suhu dan kelembapan persekitaran yang tidak sesuai terhadap kemandirian spesies kumbang termasuk kumbang bangkai (Andresen, 2005). Penyelidikan berkaitan impak pendedahan kumbang najis ke atas karbon dioksida (CO_2) dan metana (CH_4) semasa proses penguraian pad najis juga masih kurang ditekankan dalam kajian (Penttilä *et al.*, 2013).

*Hasil kajian yang telah dijalankan oleh de Oca dan Halffter (1995) menunjukkan bahawa banyak individu *Onthophagus landolti* telah mengkoloni najis kuda dan lembu antara jam 10:00-11:30.*

Makalah AKADEMIA

Kontradiksinya, aktiviti pengkolonian oleh kumbang najis nokturnal adalah lebih meluas berbanding aktiviti pengkolonian oleh kumbang najis diurnal dan ia turut merupakan subjek kepada variasi populasi bermusim. Di samping itu, kadar penjajahan spesies *Onthophagus* adalah semakin berkurang apabila bekalan tersebut telah digunakan sebelum ini oleh spesies kumbang najis krepuskular dan nokturnal. Jumlah biojisim yang dihasilkan oleh kumbang najis nokturnal adalah lebih besar disebabkan oleh kadar kelimpahan relative kumbang najis nokturnal yang lebih tinggi berbanding spesies diurnal. Terdapat beberapa kajian lepas yang menunjukkan bahawa penyelidikan berkaitan kelimpahan, kepelbagaian dan taburan kumbang najis hendaklah dikaji dengan lebih mendalam bagi meningkatkan pemahaman berkaitan perhubungannya dengan faktor-faktor persekitaran pada waktu siang dan malam.

Hasil daripada beberapa penyelidikan berkaitan perhubungan antara parameter udara dan tanah telah membuktikan bahawa terdapat hubungan korelasi yang dinyatakan berdasarkan hasil pemerhatian tersebut. Suhu, kelembapan, titisan dan radiasi solar di atmosfera memberi impak secara langsung terhadap tanah bersebelahan dengan variasi aras penerimaan kesan di bahagian yang berbeza pada tanah disebabkan oleh pelbagai faktor (Islam, Khan & Islam, 2015). Menurut Wang *et al.*, (2016), terdapat korelasi di antara perbezaan suhu udara dan tanah (ΔT) dan kedalaman salji ($dsnow$) sewaktu musim dingin di stesen Rusia yang memperlihatkan peningkatan ΔT dengan pertambahan $dsnow$. Purata suhu udara dan suhu tanah harian menunjukkan perhubungan yang signifikan pada kedalaman 10 cm. Suhu tanah juga berkorelasi dengan respirasi tanah dan kelembapan tanah (Tang *et al.*, 2006).

Suhu udara boleh digunakan untuk membezakan suhu tanah dan pertukaran gas antara tanah dan atmosfera (Ahmad & Rasul, 2008). Korelasi antara keadaan kelembapan tanah dan proses atmosfera telah di dokumentasi merentasi skala bilangan ruang dan temporal termasuk kitar diurnal bagi lapisan sempadan planet (PBL) (Basara & Crawford, 2002).

Kesimpulannya, kepelbagaian, kelimpahan, dan taburan kumbang najis dipengaruhi oleh ciri-ciri fizikal tanah, jenis tanah, sifat fizikokimia tanah, perubahan suhu udara, dan kelembapan persekitaran yang menjadi faktor dalam pemilihan habitat. Oleh itu, kajian terhadap perhubungan antara taburan dan kepelbagaian spesies kumbang najis dengan parameter tanah dan udara perlu dikaji dengan lebih mendalam untuk memelihara spesies kumbang najis. Ini kerana kumbang najis memainkan peranan penting dalam ekosistem hutan tropika dan pertanian. Dengan menguburkan dan memakan kotoran, kumbang najis meningkatkan kitar semula nutrien dan struktur tanah.



Gambar 1: Kumbang najis
Sumber: animals.sandiegozoo.org

