

Kejadian Infeksi Dengue Berdasarkan Variasi Curah Hujan di Makassar, Maros dan Gowa, Sulawesi Selatan

(DENGUE INFECTION INCIDENCE BASED ON RAINFALL VARIATION IN MAKASSAR , MAROS AND GOWA OF SOUTH SULAWESI PROVINCE)

**Fadly Rian Saputra¹, Upik Kesumawati Hadi²,
Supriyono², Isra Wahid³**

¹Mahasiswa Program Studi Ilmu Biomedis Hewan,

²Divisi Parasitologi dan Entomologi Kesehatan
Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University,
Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor,
Jawa Barat, Indonesia 16680

³Departemen Parasitologi
Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin,
Jl. Perintis Kemerdekaan KM.10, Makassar,
Sulawesi Selatan, Indonesia 90245
Email: upikke@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

Makassar City, Gowa Regency, and Maros Regency are three potential areas with dengue infection outbreak in South Sulawesi Province. This study was aimed to describe the contribution of these three areas to the dengue incidence in South Sulawesi Province. The method that used in research was a descriptive-quantitative approach with an ecological study design. Descriptive analysis was conducted to describe the contribution of dengue incidence and monthly maximum variation (dengue incidence and rainfall) and correlation analysis was used to determine the relationship between rainfall and dengue incidence from three areas during 2017 to 2021 with the Spearman correlation test. The results showed that the contribution of these areas in South Sulawesi Province for dengue incidence was 32.3% and included in the category of 10 districts or cities with the highest dengue incidence for five consecutive years. The monthly maximum variations of dengue incidence occurred in January-May and rainfall occurred in November-January from 2017 to 2021. Rainfall was not related to dengue incidence in Makassar City ($p=0.391$; $p>0.05$) and Gowa Regency ($p=0.109$; $p>0.05$) while Maros Regency was related ($p=0.001$; $p<0.05$). This study concluded that Makassar City, Gowa Regency, and Maros Regency were the main contributors to dengue incidence in South Sulawesi Province from 2017 to 2021. Even though they are adjacent areas, the relationship between rainfall and dengue incidence looks different.

Keywords: dengue; Makassar City; Gowa Regency; Maros Regency; South Sulawesi

ABSTRAK

Kota Makassar, Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros merupakan tiga daerah dengan potensi menyebabkan wabah infeksi dengue di Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kontribusi wilayah tersebut terhadap kejadian demam berdarah dengue (DBD) di Provinsi Sulawesi Selatan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan desain studi ekologi. Analisis deskriptif dilakukan untuk menggambarkan kontribusi kejadian dengue dan bulan variasi tertinggi (kejadian dengue dan curah hujan) serta analisis korelasi untuk mengetahui hubungan curah hujan dengan kejadian dengue di tiga daerah selama tahun 2017 sampai 2021 dengan uji *Spearman correlation*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

kontribusi daerah ini (Makassar, Gowa dan Maros) terhadap kejadian dengue sebesar 32,3% di Provinsi Sulawesi Selatan dan termasuk dalam kategori 10 kabupaten atau kota tertinggi kejadian dengue selama lima tahun berturut-turut. Bulan dengan kejadian dengue tertinggi terjadi di bulan Januari-Mei dan curah hujan terjadi di bulan November-Januari selama tahun 2017 sampai 2021. Curah hujan tidak berhubungan terhadap kejadian dengue di Kota Makassar ($p=0,391; p>0,05$) dan Kabupaten Gowa ($p=0,109; p>0,05$) sedangkan Kabupaten Maros berhubungan ($p=0,001; p<0,05$). Simpulan penelitian ini yaitu Kota Makassar, Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros merupakan kontributor utama kejadian dengue di Provinsi Sulawesi Selatan selama tahun 2017 sampai 2021. Meskipun daerah tersebut saling berbatasan, namun hubungan curah hujan terhadap kejadian dengue terlihat berbeda.

Kata-kata kunci: dengue; Kota Makassar; Kabupaten Gowa; Kabupaten Maros; Provinsi Sulawesi Selatan

PENDAHULUAN

Infeksi dengue merupakan penyakit viral yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Nyamuk ini berkembang biak pada wadah-wadah air yang terdapat banyak di sekitar permukiman manusia (Hadi dan Koesharto, 2006). Dengue disebabkan oleh virus dari family *Flaviviridae* yang terdiri atas empat serotipe virus yang berbeda yaitu DENV-1, DENV-2, DENV-3 dan DENV-4. Pemulihan dari infeksi dengue diyakini memberikan kekebalan seumur hidup terhadap serotipe tersebut. Namun, kekebalan silang terhadap serotipe lainnya setelah pemulihan hanya sebagian dan sementara. Infeksi berikutnya (infeksi sekunder) oleh serotipe lain meningkatkan risiko berkembangnya infeksi dengue yang parah (WHO 2022).

Infeksi dengue ditemukan di daerah beriklim tropis dan subtropis di seluruh dunia, sebagian besar di daerah perkotaan dan semi-perkotaan. Sebelum tahun 1970, hanya sembilan negara yang pernah mengalami epidemi dengue yang parah. Penyakit ini sekarang endemik di lebih dari 100 negara di Wilayah WHO yaitu wilayah Afrika, Amerika, Mediterania Timur, Asia Tenggara dan Pasifik Barat. Wilayah Amerika, Asia Tenggara dan Pasifik Barat adalah yang paling berat terkena dampak, dengan Asia mewakili ~70% dari beban penyakit global. Nyamuk *A. aegypti* dan *A. albopictus* dari Indonesia dilaporkan mengandung virus genus *Flavivirus* family *Flaviviridae* (Supriyono et al., 2020). Pada tahun 2020, infeksi dengue dilaporkan menyerang beberapa negara dengan jumlah kasus yang meningkat termasuk di Indonesia (WHO 2022).

Infeksi dengue di Indonesia merupakan satu di antara masalah utama kesehatan masyarakat. Jumlah penderita dan luas daerah

penyebaran penyakit ini bertambah seiring dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk. Indonesia melaporkan bahwa infeksi dengue pertama kali ditemukan di Kota Surabaya pada tahun 1968 dengan jumlah penderita yaitu sebanyak 58 orang dan 24 orang di antaranya meninggal dunia (41,3 %) dan sejak saat itu, penyakit ini menyebar luas ke seluruh wilayah Indonesia (Depkes RI 2010). Data terakhir bulan November 2021 tercatat jumlah kumulatif kasus dengue di Indonesia sebanyak 40.759 orang dengan *Incidence Rate* (IR) sebesar 14,76 per 100.000 penduduk dan *Case Fatality Rate* (CFR) sebesar 0,99% atau 402 kematian. Kasus dengue tersebut tersebar di 452 kabupaten/kota di 34 provinsi di Indonesia. Kasus dengue tertinggi terdapat di 11 provinsi yaitu Provinsi Jawa Barat, Jawa Timur, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, DKI Jakarta, Bali, NTB, Sumatera Utara, Kalimantan Timur, NTT dan Kepulauan Riau (Kemenkes RI 2021).

Sulawesi Selatan merupakan provinsi di Indonesia dengan jumlah kasus dengue tercatat sebanyak 3.747 kasus dengan *incidence rate* (IR) sebesar 41,0 per 100.000 penduduk dengan CFR 0,67% atau 25 kematian pada tahun 2019 (Dinkes Prov. Sulsel 2020). Jumlah penduduk di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2021 berjumlah 9.139.531 jiwa yang tersebar di 24 kabupaten dan kota dengan jumlah penduduk terbesar yaitu 1.427.595 jiwa berada di Kota Makassar (BPS Sulsel 2022). Kota Makassar, Kabupaten Maros dan Kabupaten Gowa merupakan tiga daerah dengan potensi menyebabkan wabah infeksi dengue di Provinsi Sulawesi Selatan. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui gambaran kejadian infeksi dengue pada Kota Makassar, Kab. Maros dan Kab. Gowa di Provinsi Sulawesi Selatan dan kaitannya dengan variasi curah hujan pada tahun 2017-2021.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif pendekatan kuantitatif dengan desain studi ekologi. Penelitian ini dilakukan di Kota Makassar, Kab. Maros dan Kab. Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian ini menggunakan sumber data yaitu data sekunder. Pengumpulan data kejadian dengue bulanan Provinsi Sulawesi Selatan selama tahun 2017 sampai 2021 dilakukan dengan mengambil data dari Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan. Data curah hujan bulanan Kota Makassar, Kab. Maros dan Kab. Gowa diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2017-2021. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan korelatif. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan kontribusi kasus dengue dan bulan variasi (kejadian dengue dan curah hujan) dari tiga daerah (Kota Makassar, Kab. Maros dan Kab. Gowa) tahun 2017-2021. Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan curah hujan dengan kejadian dengue di Kota Makassar, Kab. Maros dan Kab. Gowa selama periode tahun 2017-2021. Uji normalitas kolmogorov-smirnov telah dilakukan sebelumnya dan menunjukkan bahwa data curah hujan dan kejadian dengue tidak terdistribusi normal ($p=0.00;p<0,05$). Hubungan curah hujan dan kejadian dengue menggunakan uji korelasi spearman (Spearman *correlation test*) dengan

nilai kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) menggunakan program SPSS 24. Hubungan antara kedua variabel tersebut dikatakan bermakna jika p value $<0,05$. Sebaliknya, jika p value $>0,05$ maka hubungan antara dua variabel tersebut dikatakan tidak bermakna. Penafsiran nilai (r) dengan menggunakan kriteria menurut Ariati dan Musadad (2012) yaitu: $r = 0,00-0,25$ (tidak ada hubungan/hubungan lemah); $r = 0,26-0,50$ (hubungan sedang); $r = 0,51-0,75$ (hubungan kuat); $r = 0,76-1,00$ (hubungan sangat kuat/ sempurna).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kejadian Infeksi Dengue di Makassar, Maros dan Gowa

Kejadian infeksi dengue berjumlah sebesar 32,3% di ketiga daerah yaitu Kota Makassar, Kab. Maros dan Kab. Gowa, sedangkan kejadian di 21 kabupaten/kota lainnya di Provinsi Sulawesi Selatan berjumlah sebesar 67,7%. Kontribusi jumlah kasus infeksi dengue di ketiga daerah ini dapat dikatakan cukup tinggi (32,3% dari 67,7%).

Kejadian infeksi dengue pada Kota Makassar, Kab. Maros dan Kab.Gowa tahun 2017-2021 disajikan pada Tabel 1. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa ketiga daerah tersebut tahun 2017 memiliki 545 kasus (31,4%) yaitu Kab. Maros 253 kasus (14,6%) dengan *Incidence Rate* (IR) sebesar 73/100.000 orang

Tabel 1. Kontribusi tiga daerah terhadap kejadian dengue di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2017-2021.

Kab/Kota	Tahun										Total Rata-rata	
	2017		2018		2019		2020		2021		Kasus	
	Kasus Dengue (%)	Total (%)										
3 Daerah Kontributor Dengue												
Makassar	135 (7,8)		256 (12,1)		268 (7,2)		175 (6,4)		583 (16,3)		283 (10,2)	
Maros	253 (14,6)	545 (31,4)	188 (8,9)	638 (30,1)	402 (10,7)	1144 (30,5)	361 (13,3)	993 (36,6)	246 (6,9)	1164 (32,5)	290 (10,4)	897 (32,2)
Gowa	157 (9,0)		194 (9,1)		474 (12,7)		457 (16,8)		335 (9,3)		323 (11,6)	
21 Daerah		1192 (68,6)		1484 (69,9)		2601 (69,5)		1721 (63,4)		2421 (67,5)		1884 (67,7)
24 Daerah (Total)		1737 (100)		2122 (100)		3745 (100)		2714 (100)		3585 (100)		2781 (100)

Sumber : Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan

Tabel 2. Hubungan curah hujan dengan kejadian infeksi dengue Kota Makassar, Kab. Maros dan Kab. Gowa di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2017-2021.

	Nilai		Sampel (n)
	Koefisien Korelasi (<i>r</i>)	Signifikansi (<i>p</i>)	
Kota Makassar	0,113	0,391	60
Kabupaten Maros	0,426	0,001*	60
Kabupaten Gowa	0,209	0,109	60

Catatan: *signifikan dengan nilai $p < 0,05$

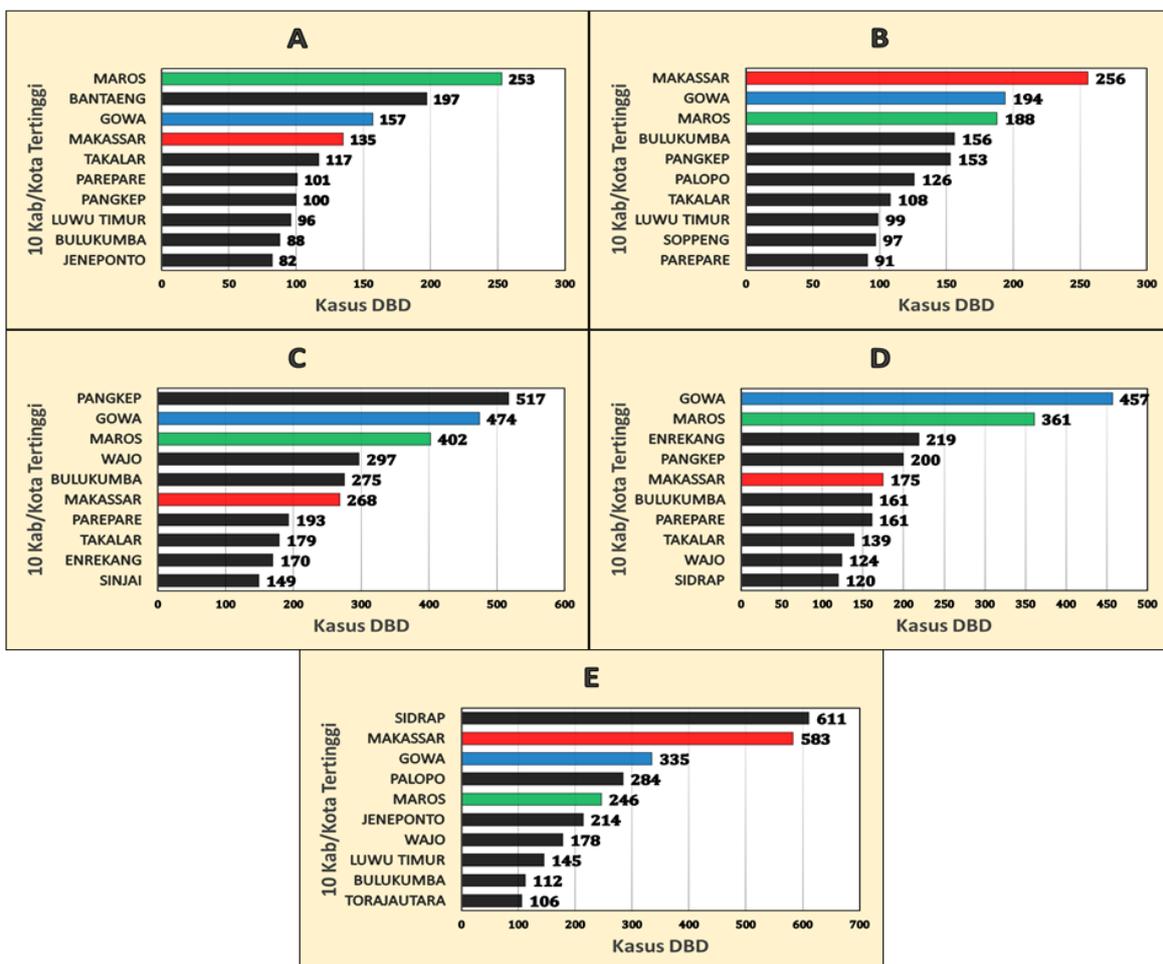
penduduk kemudian disusul oleh Kab. Gowa 157 kasus (9,0%) dengan IR sebesar 21/100.000 orang penduduk dan Kota Makassar 135 (7,8%) dengan IR sebesar 8/100.000 orang penduduk. Tahun 2018 tercatat kontribusi kasus dengue dari tiga daerah tersebut sebesar 638 (30,1%) dengan masing-masing Kota Makassar, Kab. Gowa dan Kab. Maros sebesar 256 kasus (12,1%) dengan IR sebesar 15/100.000 penduduk, 194 kasus (9,1%) dengan IR sebesar 26/100.000 penduduk dan 188 kasus (8,9%) dengan IR sebesar 56/100.000 penduduk. Tahun 2019, kontribusi kasus dengue dari tiga daerah tersebut sebesar 1144 kasus (30,5%) yaitu Kab. Gowa 474 kasus (12,7%) dengan IR sebesar 63/100.000 penduduk, Kab. Maros 402 kasus (10,7%) dengan IR sebesar 114/100.000 penduduk dan Kota Makassar 268 kasus (7,2%) dengan IR sebesar 16/100.000 penduduk. Tahun 2020 mencapai 993 (36,6%), dengan masing-masing Kab. Gowa sebanyak 457 kasus (16,8%) dengan IR sebesar 61/100.000 penduduk, Kab. Maros sebanyak 361 kasus (13,3%) dengan IR sebesar 103/100.000 penduduk dan Kota Makassar sebanyak 175 kasus (6,4%) dengan IR sebesar 12/100.000 penduduk. Kontribusi kasus dengue dari tiga daerah tersebut pada tahun 2021 mencapai 1164 (32,5%), masing-masing Kota Makassar 583 kasus (16,3%) dengan IR sebesar 39/100.000 penduduk, Kab. Gowa 335 kasus (9,3%) dengan IR sebesar 44/100.000 penduduk dan Kota Maros 246 kasus (6,9%) dengan IR sebesar 70/100.000 penduduk. Rata-rata tahun 2017-2021 menunjukkan kontribusi kasus dengue dari tiga daerah ini mencapai 897 kasus (32,3%) dengan masing-masing Kab. Gowa sebanyak 323 kasus (11,6%) tertinggi kemudian disusul oleh Kab. Maros 290 kasus (10,4%) dan Kota Makassar 283 kasus (10,2%) (Tabel 1). Berdasarkan Angka Insiden atau *Incident Rate* (IR) suatu daerah dapat dikategorikan termasuk dalam risiko tinggi, sedang dan rendah. Daerah risiko tinggi bila IR > 55 per 100.000 penduduk, risiko sedang IR 20-55 per penduduk dan risiko

rendah bila IR < 20 per penduduk (Depkes RI 2010). Kabupaten Maros merupakan daerah risiko tinggi dengan IR dengue dengan berturut-turut selama tahun 2017-2021, sedangkan Kabupaten Gowa merupakan daerah dengan IR dengue risiko tinggi hanya pada tahun 2019 dan 2020. Kota Makassar merupakan daerah dengan IR dengue risiko rendah selama tahun 2017-2020. Namun meningkat menjadi risiko sedang tahun 2021. Meskipun Kota Makassar adalah daerah dengan IR dengue rendah-sedang namun Kota Makassar merupakan ibukota Provinsi Sulawesi Selatan, sedangkan Kab. Gowa dan Kab. Maros merupakan wilayah yang berbatasan langsung dengan Kota Makassar yang merupakan wilayah dengan jumlah penduduk terbesar yaitu 1.427.619 jiwa pada tahun 2021 (BPS Sulsel 2022). Kota Makassar telah dideteksi terdapat empat serotipe virus dengue penyebab infeksi dengue yaitu DENV-1, DENV-2, DENV-3 dan DENV-4 (Sasmono *et al.* 2015) yang merupakan genus *Flavivirus* family *Flaviviridae*.

Rata-rata kontribusi kasus dengue dari tiga daerah ini hampir sama. Namun jika dilihat dalam setiap tahunnya kontribusi dari tiga daerah ini terhadap kejadian dengue terlihat berbeda. Setiap tahunnya dalam periode 2017 hingga 2021, terdapat satu daerah di antara ketiga daerah yang mendominasi hampir setengah dari kontribusi total kasus dengue. Tahun 2017 tercatat bahwa kontribusi kasus dengue dari Kab. Maros sebanyak 14,6% (hampir setengah dari 31,4%). Tahun 2018 tercatat Kota Makassar mempunyai kontribusi tertinggi yaitu 12,1% (hampir setengah dari 30,1%). Kab. Gowa berkontribusi terhadap kejadian kasus dengue sebanyak 12,7% (hampir setengah dari 30,5%) pada tahun 2019 dan tahun 2020 sebanyak 16,8% (hampir setengah dari 36,6%). Tahun 2021 tercatat Kota Makassar kembali berkontribusi kasus dengue sebanyak 16,3% (hampir setengah dari 32,5%). Hal ini memperlihatkan bahwa di saat terjadi kasus dengue pada tiga daerah

tersebut maka salah satu daerah kejadian dengunya bernilai hampir setengah dsri kontribusi keseluruhan, di samping itu, Kota Makassar, Kab. Maros dan Kab. Gowa selama periode tahun 2017 sampai 2021 memperjelas statusnya sebagai kontributor utama terhadap kejadian dengue di Provinsi Sulawesi Selatan. Ketiga daerah tersebut masuk dalam kategori 10 kabupaten atau kota kejadian dengue tertinggi di Provinsi Sulawesi Selatan berturut-turut selama tahun 2017 sampai 2021. Tahun 2017 terlihat Kab. Maros sebagai kontributor utama tertinggi dengan jumlah kasus dengue sebanyak 253 kasus, Kab. Gowa berada di urutan ketiga (157 kasus) dan Kota Makassar di urutan keempat (135 kasus). Tahun 2018 terlihat Kota Makassar sebagai kontributor utama tertinggi dengan jumlah kasus dengue sebanyak 256 kasus

disusul Kab. Gowa diurutan kedua (194 kasus) dan Kab. Maros diurutan ketiga (188 kasus). Tahun 2019, Kab. Gowa sebagai kontributor utama tertinggi kedua dengan jumlah kasus dengue sebanyak 474 kasus disusul Kab. Maros di urutan ketiga (402 kasus) dan Kota Makassar di urutan keenam (268 kasus). Tahun 2020 terlihat Kab. Gowa sebagai kontributor utama tertinggi dengan jumlah kasus dengue sebanyak 457 kasus disusul Kab. Maros diurutan kedua (361 kasus) dan Kota Makassar diurutan kelima (175 kasus). Kota Makassar sebagai kontributor utama tertinggi kedua dengan jumlah kejadian dengue sebanyak 583 kasus disusul Kab. Gowa diurutan ketiga (335 kasus) dan Kab. Maros diurutan kelima (246 kasus) pada Tahun 2021 (Gambar 1).



Gambar 1. Tiga Daerah yaitu Kota Makassar (merah) , Kab. Maros (hijau) dan Kab. Gowa (biru) masuk kategori 10 kejadian dengue di Provinsi Sulawesi Selatan berturut-turut dari tahun 2017 (A), tahun 2018 (B), tahun 2019 (C), tahun 2020 (D) dan tahun 2021 (E)

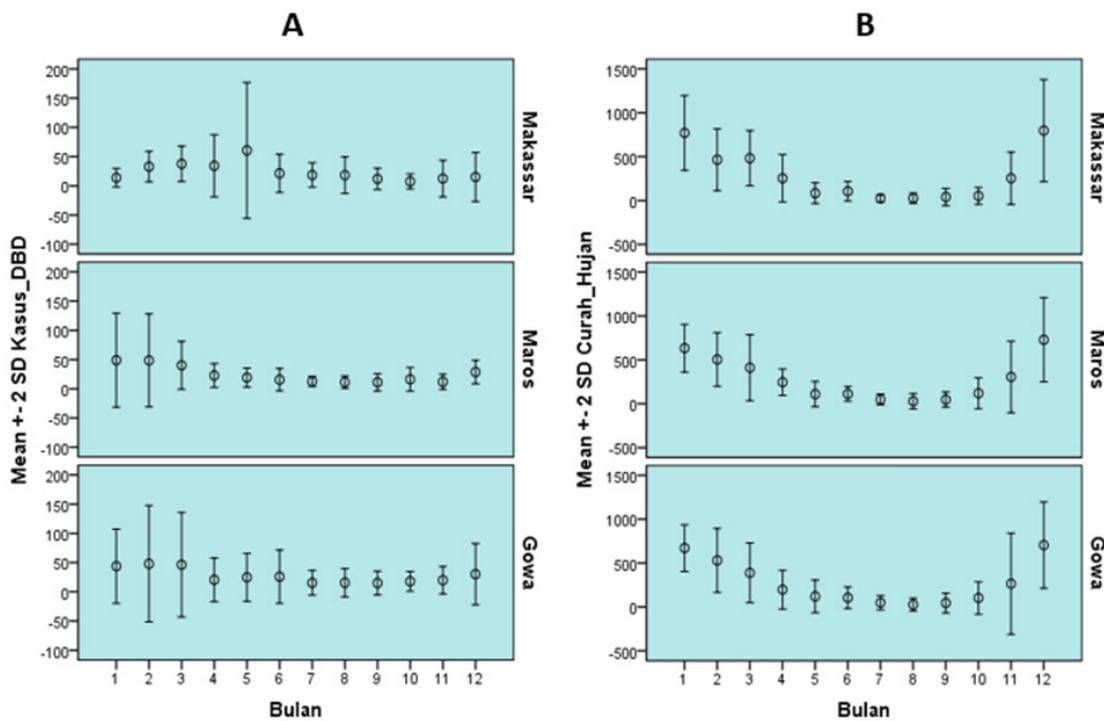
Ketiga daerah ini merupakan daerah kontributor utama infeksi dengue di Provinsi Sulawesi Selatan. Kemungkinan kontribusi tersebut karena dari segi geografis yaitu daerah yang cukup luas untuk perkembangbiakan nyamuk *A. aegypti* dan *A. albopictus*. Kota Makassar mempunyai luas daerah sebesar 199,36 km², sedangkan Kabupaten Gowa mempunyai luas daerah sebesar 1883,32 km² dan Kabupaten Maros mempunyai luas daerah sebesar 1619,12 km² (BPS Sulsel 2022). Kemungkinan lainnya disebabkan dari segi demografis yaitu kepadatan penduduk yang dimiliki. Kota Makassar memiliki kepadatan 7.161 orangpenduduk/km² tahun 2021 sedangkan Kabupaten Gowa memiliki kepadatan 411 orang penduduk/km² dan Kabupaten Maros memiliki kepadatan penduduk 245 orang/km² (BPS Sulsel 2022). Pengaruh kepadatan penduduk, mobilitas penduduk yang tinggi dan sarana transportasi dapat membuat penyebaran virus dengue menjadi lebih mudah dan lebih luas (Depkes RI 2010). Kemungkinan-kemungkinan ini diperkuat dengan laporan penelitian Kusuma dan Sukendra (2016) bahwa sebaran kasus dengue memiliki keterkaitan secara spasial dengan kepadatan penduduk sedangkan penelitian lain melaporkan bahwa ternyata kepadatan penduduk dan luas wilayah tidak berpengaruh pada kejadian dengue (Suryaningtyas *et al.* 2019). Laporan penelitian lain menegaskan bahwa sebaran kasus dengue lebih banyak dilaporkan terdapat pada dataran dengan ketinggian yang rendah dan pada daerah dengan kepadatan penduduk tinggi (Paomey *et al.*, 2019).

Salah satu wilayah kerja puskesmas di Kota Makassar dilaporkan memiliki kepadatan larva nyamuk *A. aegypti* dengan nilai *House Index* (HI) 28% (DF=4) dengan kategori sedang, *Container Index* (CI) 57,44% (DF=9) dan *Breteau Index* (BI) 112 (DF=8) dengan kategori kepadatan tinggi (Reza *et al.*, 2022). Laporan lain kepadatan larva *Aedes* sp. dari salah satu kecamatan di Kota Makassar diperoleh hasil HI (DF=4) dengan kategori kepadatan sedang, CI (DF=3) dengan kategori kepadatan sedang, dan BI (DF=5) dengan kategori kepadatan sedang (Paizah *et al.* 2021). Kota Makassar juga dilaporkan memiliki kepadatan telur nyamuk *A. aegypti* berada pada kategori sedang dengan *Ovitrap Index* (OI) sebesar 32,89% dan kepadatan larvanya berada pada kategori tinggi berdasarkan HI sebesar 45,52%, CI sebesar 25%, BI sebesar 52,07% serta kepadatan nyamuk *A. aegypti* sangat tinggi berdasarkan

Resting Rate (RR) di Rumah 1 (0,95%) dan Rumah 2 (4,021%) bila dibandingkan dengan baku mutu yaitu <0,025%) (Afsahyana *et al.*, 2022). Kabupaten Gowa juga dipandang sebagai kontributor utama infeksi dengue di Provinsi Sulawesi Selatan karena pernah dilaporkan oleh Ernawati *et al.* (2020) bahwa terdapat HI yang relatif rata namun menunjukkan nilai yang tinggi (HI: 76%) sedangkan Kabupaten Maros pernah dilaporkan oleh Hidayah *et al.* (2020) bahwa berdasarkan hasil pengukuran parameter jentik, tingkat kepadatan jentik nyamuk *Aedes* sp. di salah satu Kecamatan di Kab. Maros termasuk dalam kriteria tinggi, karena hasil pengukuran parameter indeks jentik diperoleh nilai CI sebesar 12,3%, HI sebesar 38,7% dan BI sebesar 57,3%. Hasil penelitian lain yaitu di daerah Kelurahan Tembalang Kec. Tambalang Kota Semarang, Jawa Tengah didapatkan HI = 35%; CI = 52,17% dan BI = 60%; dengan DF sebesar 6,6 (kepadatan larva tinggi) pada bulan Agustus sedangkan HI =33,33%; CI = 7,82% dan BI = 42,42%; dengan DF sebesar 4,3 (kepadatan larva sedang) pada bulan Desember (Palupi *et al.*, 2019).

Hubungan Curah Hujan dengan Kejadian Infeksi Dengue

Pada Gambar 2 disajikan bahwa tren kasus dengue dari tiga daerah di Provinsi Sulawesi Selatan cenderung berbeda meskipun curah hujan sama. Variasi maksimum kejadian infeksi dengue terdapat pada bulan April - Mei di Kota Makassar, bulan Januari - Februari di Kab. Maros dan bulan Februari - Maret di Kab. Gowa dalam periode tahun 2017-2021 (Gambar 2.A). Tiga daerah ini memiliki variasi maksimum kejadian infeksi dengue pada bulan Januari - Mei dalam periode tahun 2017-2021. Kejadian dengue tertinggi terjadi di bulan Mei tahun 2021 (163 kasus) sedangkan Kab. Maros (105 kasus) dan Kab. Gowa (119 kasus) terjadi pada bulan Februari tahun 2020. Penelitian lain yang sama dengan bulan kejadian dengue tertinggi di Kab. Maros dan Kab. Gowa yaitu pada bulan Februari tahun 2016 (101 kasus) terjadi di Kota Manado (Canon *et al.*, 2020) dan pada bulan Februari tahun 2015 di Kota Tomohon (Rompis *et al.*, 2020). Perbedaan daerah dan faktor iklim (kelembapan udara dan curah hujan) mungkin berpengaruh seperti kejadian di Kabupaten Pandeglang, Banten yang melaporkan bahwa bulan Januari tahun 2016 merupakan bulan kejadian dengue tertinggi (220 kasus) (Azhari *et al.*, 2017).

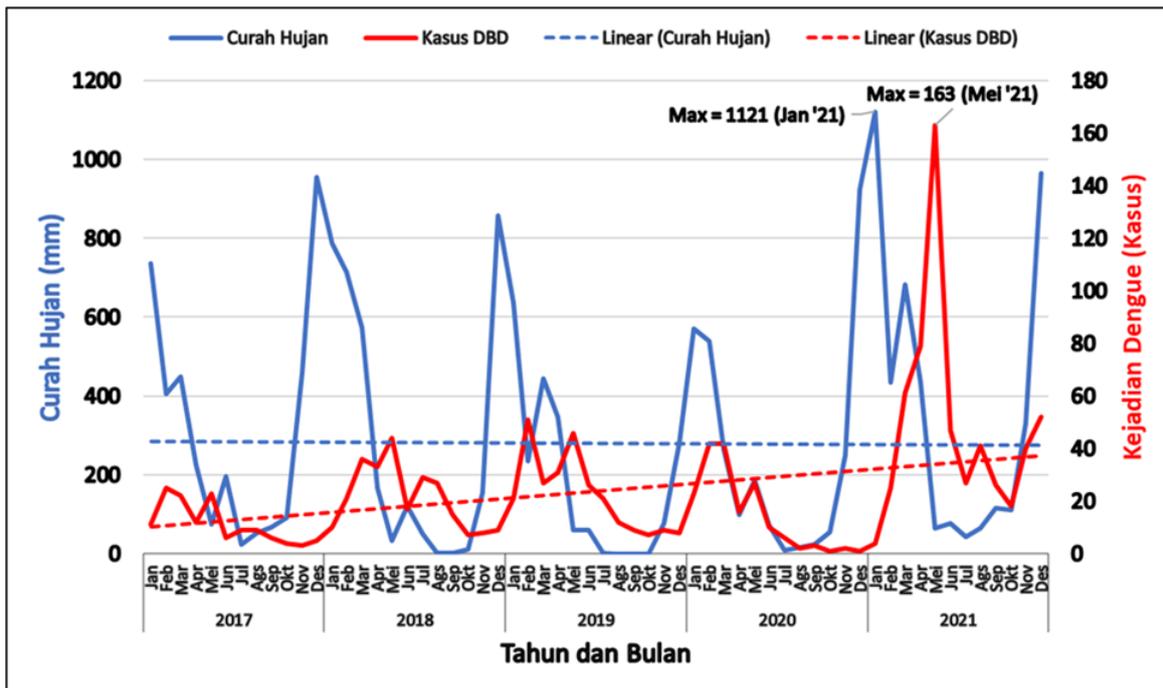


Gambar 2. Variasi kejadian dengue (A) dan curah hujan (B) dari tiga daerah di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2017-2021

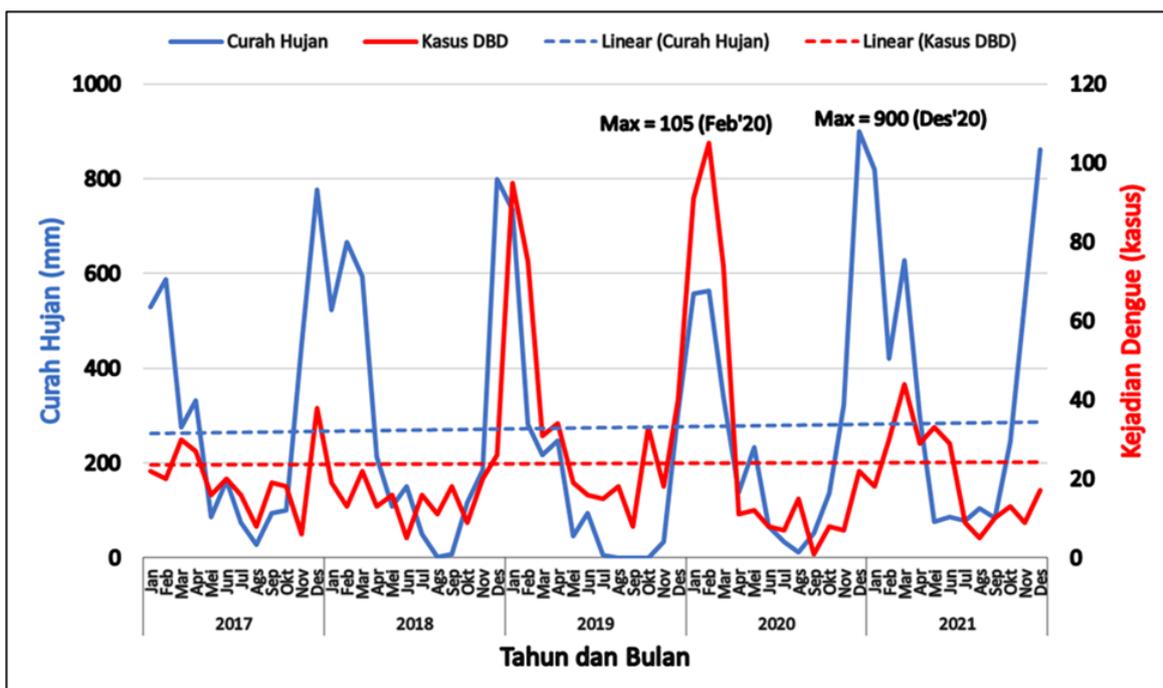
Periode tahun 2017 sampai 2021 menunjukkan bahwa di Kota Makassar (Gambar 3) dan Kab. Gowa (Gambar 5) memiliki *trendline* kejadian dengue yang cenderung meningkat, sedangkan Kab. Maros (Gambar 4) cenderung stabil. Tren kejadian dengue yang naik juga dilaporkan Azhari *et al.* (2017) bahwa di dalam data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Banten tahun 2016, Kabupaten Pandeglang memiliki kenaikan kejadian dengue selama tahun 2011 sampai 2015. Penelitian lain yaitu Rompis *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa kecenderungan (*trendline*) kejadian dengue mengalami penurunan sejak tahun 2015 sampai 2017 di Kota Tomohon. *Trendline* kejadian dengue yang menurun tentunya menjadi harapan dari ketiga daerah ini namun kejadian dengue di suatu daerah sangat dipengaruhi oleh banyak faktor sehingga menjadi tantangan bagi ketiga daerah untuk mengendalikan kejadian dengue di masing-masing daerahnya.

Terjadinya variasi maksimum kasus dengue tentunya tidak terlepas dari langkah-langkah pengendalian vektor dengue yang dilakukan pada masing-masing daerah. Terjadinya variasi kasus dengue dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain

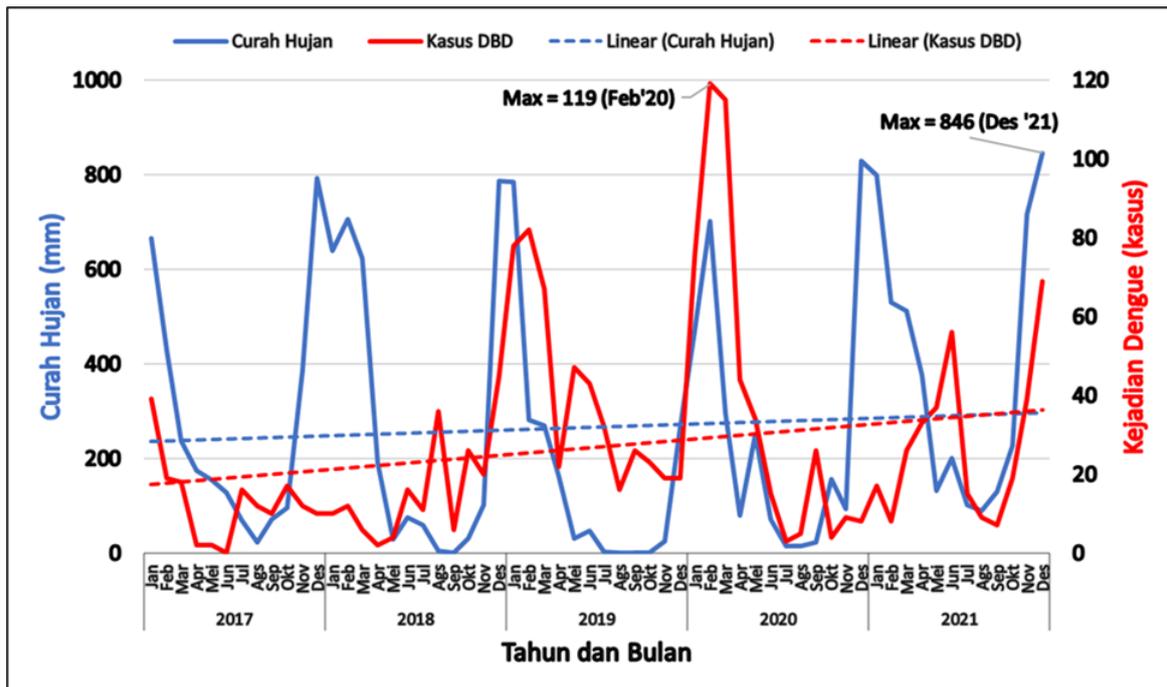
perilaku tidak menguras tempat penampungan air yang berpengaruh terhadap keberadaan jentik nyamuk (Sulistyorini *et al.*, 2016). Rumah dengan jentik nyamuk memiliki peluang 4,1 kali lipat untuk terjangkit infeksi dengue (Sutriyawan *et al.* 2020). Faktor lain yang berperan dalam kejadian dengue adalah faktor pendidikan, ketersediaan sanitasi, pengetahuan umum tentang dengue, gejala dengue dan persepsi mengenai dengue (Respati *et al.*, 2017). Faktor jenis kelamin juga berperan di dalam kejadian dengue. Tomia *et al.* (2020) melaporkan bahwa faktor jenis kelamin berpengaruh di dalam kejadian dengue. Di Kota Ternate dilaporkan jenis kelamin laki-laki berumur 5-14 tahun lebih banyak terinfeksi dengue. Faktor lain yang juga berhubungan dengan kejadian dengue yaitu keberadaan kawat kasa dan tempat perindukan, kebiasaan menggantung pakaian dan memakai *lotion* antinyamuk serta menyingkirkan barang bekas (Ayun dan Pawenang, 2017). Menurut Oroh *et al.* (2020) faktor pelayanan masyarakat berhubungan dengan kejadian dengue yaitu upaya promotif dan preventif seperti penyuluhan kesehatan dan pemberdayaan masyarakat tentang program Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) melalui 4M plus, yaitu menguras, mengubur,



Gambar 3. Curah hujan dan kejadian dengue di Kota Makassar tahun 2017-2021



Gambar 4. Curah hujan dan kejadian dengue di Kabupaten Maros tahun 2017-2021



Gambar 5. Curah hujan dan kejadian dengue di Kabupaten Gowa tahun 2017-2021

menutup dan memantau serta menghindari gigitan nyamuk, menggunakan kelambu dan lainnya. Masih banyak faktor lainnya yang memengaruhi kejadian dengue di suatu daerah sehingga kejadiannya dapat bervariasi seperti yang terjadi pada ketiga daerah ini.

Curah hujan dengan variasi tertinggi di Kota Makassar terjadi pada bulan Desember-Januari, Kab. Maros terjadi pada bulan November-Desember dan Kab. Gowa juga sama dengan Kab. Maros yakni terjadi di bulan November-Desember dalam periode tahun 2017 sampai 2021 (Gambar 2.B). Tiga Daerah ini memiliki bulan dengan variasi curah hujan tertinggi yang cenderung sama yaitu pada bulan November hingga bulan Januari selama periode tahun 2017-2021.

Kota Makassar selama tahun 2017 sampai 2021 tercatat curah hujan tertinggi sebesar 1121 mm terjadi di bulan Januari tahun 2021 (Gambar 3) sedangkan Kab. Maros sebesar 900 mm pada tahun 2020 (Gambar 4) dan Kab. Gowa sebesar 846 mm terjadi pada bulan Desember tahun 2021 (Gambar 5). Hasil penelitian yang sama dengan Kota Makassar dilaporkan di Kab. Pandeglang yaitu bulan Januari tahun 2015 merupakan bulan dengan curah hujan tertinggi (733 mm) selama tahun 2011-2016 (Azhari *et al.*, 2017).

Periode tahun 2017-2021 menunjukkan bahwa di Kota Makassar (Gambar 3) dan Kab. Maros (Gambar 4) memiliki *trendline* curah hujan yang cenderung stabil sedangkan Kab. Gowa (Gambar 5) cenderung sedikit meningkat. *Trendline* curah hujan yang meningkat juga dilaporkan oleh Rompis *et al.* (2020) pada tahun 2015-2017 di Kota Tomohon (Rompis *et al.*, 2020). Penelitian lain juga dilaporkan bahwa curah hujan per tahun di Kab. Pandeglang memiliki tren kenaikan pada tahun 2011-2016 (Azhari *et al.*, 2017).

Tren dan variasi curah hujan yang terjadi di tiga daerah ini terlihat cenderung sama, meskipun tiga daerah ini secara administratif berbatasan tetapi kondisi curah hujan dari tiga daerah cenderung sama secara geografis. Menurut Wahid *et al.* (2019) bahwa batas antara tiga daerah yang bersebelahan (Makassar, Gowa dan Maros) merupakan batas administratif dan bukan hambatan secara geografis. Yushananta *et al.* (2020) melaporkan bahwa variasi iklim berhubungan dengan kejadian dengue melalui kelimpahan vektor, oleh karena itu variasi curah hujan dari tiga daerah ini perlu diketahui sebagai pertimbangan dalam melakukan upaya pengendalian infeksi dengue.

Hubungan kejadian infeksi dengue dengan curah hujan di Kota Makassar dalam

periode 2017-2021 disajikan pada Tabel 2 yang menunjukkan hasil uji korelasi sebesar $r = 0,113$ dan $p = 0,391$; ($p > 0,05$) bahwa tidak terdapat hubungan antara curah hujan dengan kejadian dengue setiap tahunnya. Sementara itu, Kabupaten Maros dalam periode tahun 2017-2021 menunjukkan terdapat hubungan yang nyata ($p = 0,001$; $p < 0,05$) dengan kekuatan hubungan sedang ($r = 0,426$) antara curah hujan dengan kejadian dengue setiap tahunnya. Selanjutnya, Kabupaten Gowa tahun 2017-2021 menunjukkan hasil yang sama dengan Kota Makassar, tidak terdapat hubungan ($r = 0,209$ dan $p = 0,109$; $p > 0,05$) antara curah hujan dengan kejadian dengue setiap tahunnya. Penelitian dari ketiga daerah ini menunjukkan bahwa meskipun Kota Makassar, Kabupaten Maros dan Kabupaten Gowa saling berdekatan dan berbatasan langsung namun hubungan curah hujan terhadap kejadian dengue tidak sama. Penelitian lain yang hasilnya mirip dengan Kabupaten Maros yaitu kejadian dengue di Kota Batam Provinsi Kepulauan Riau tahun 2001-2011 (Ariati dan Anwar, 2012), Kab. Pandeglang tahun 2011-2016 (Azhari *et al.*, 2017). Kota Tomohon di Provinsi Sulawesi Utara tahun 2015-2017 (Rompis *et al.*, 2020) dan Kota Bau-Bau di Provinsi Sulawesi Tenggara periode tahun 2015-2019 (Irma *et al.*, 2021). Hasil penelitian lain yang serupa dengan Kota Makassar dan Kabupaten Gowa yaitu kejadian dengue di Kota Ternate tahun 2007-2014 (Tomia *et al.*, 2017). Kota Manado selama periode tahun 2014-2018 (Canon *et al.*, 2020) dan Kota Sukabumi selama periode tahun 2010-2015 (Hidayati *et al.*, 2017). Penyebab meningkatnya insiden dengue suatu daerah ialah terkait dengan banyaknya genangan air sebagai tempat perindukan nyamuk *A. aegypti* saat musim hujan, sehingga populasi nyamuk *A. aegypti* juga meningkat. Provinsi Bali tahun 2012-2017 terjadi insiden dengue yang dipengaruhi oleh cuaca lokal, kondisi sosial ekonomi masyarakat, curah hujan, topografi maupun kepadatan, serta mobilitas penduduk (Yudhastuti dan Lusno, 2020). Kabupaten Banjar juga melaporkan bahwa curah hujan yang tinggi berpengaruh terhadap ketersediaan air bagi perkembangbiakan nyamuk *A. aegypti* sehingga dapat memengaruhi kemampuan penularan penyakit dengue dari manusia sakit ke manusia sehat (Sulasmu 2013). Di Kota Bandung juga dilaporkan bahwa curah hujan berpengaruh terhadap distribusi nyamuk *A. aegypti* (Fitra 2020). Hal ini menguatkan bahwa curah hujan dapat menjadi salah satu

faktor untuk terjadinya infeksi dengue di Kabupaten Maros. Hasil penelitian dari Ishak *et al.* (2020) menunjukkan bahwa ada hubungan antara bahan wadah dengan kepadatan jentik *A. aegypti* di Kabupaten Maros. Kemungkinan bahan baku pembuat wadah (container) air juga menentukan perkembangbiakan larva *A. aegypti* di Kab. Maros sehingga nyamuk mampu bertahan pada saat curah hujan rendah. Laporan lainnya dari Syamsul (2019) menunjukkan tidak ada hubungan kejadian penyakit dengue dengan manajemen air dengan nilai $p = 0,501$, akan tetapi pengelolaan sampah dengan nilai $p = 0,000$ berhubungan dengan kejadian dengue. Pengelolaan sampah rumah tangga berperan penting dalam kejadian demam berdarah daripada pengelolaan air di Kabupaten Maros. Berbeda dengan hasil Kabupaten Maros, penelitian lain di Kota Padang tahun 2020 menyatakan bahwa tidak ada autokorelasi spasial antara curah hujan dengan kasus dengue (Yuliana *et al.*, 2022). Teori lain juga menyatakan bahwa Indeks Curah Hujan (ICH) tidak secara langsung memengaruhi perkembangbiakan nyamuk, tetapi berpengaruh terhadap curah hujan ideal. Curah hujan ideal artinya air hujan tidak sampai menimbulkan banjir dan air menggenang di suatu wadah atau media yang menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk yang aman dan relatif masih bersih (Depkes RI 2010). Kota Makassar dan Kabupaten Gowa tidak mempunyai hubungan antara curah hujan dan kasus dengue di daerahnya. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh pengendalian masyarakat sudah baik dalam memberantas sarang nyamuk saat hujan sehingga menyebabkan berkurangnya larva nyamuk di lingkungan sekitar. Kabupaten Gowa berbeda dengan Kota Makassar sebab Kota Makassar sudah menjadi pusat penanganan kasus dengue di Provinsi Sulawesi Selatan. Di salah satu desa di Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa telah dilakukan dengan baik kegiatan program kemitraan kepada masyarakat dengan topik Pencegahan dan Risiko Penyakit Dengue pada ibu-ibu anggota kader desa (Mulyadi *et al.*, 2022).

SIMPULAN

Tiga daerah yaitu Kota Makassar, Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros selama tahun 2017 sampai 2021 merupakan kontributor utama kejadian dengue di Provinsi Sulawesi Selatan dengan kontribusi sebesar 32,2% dan memiliki variasi kejadian dengue tertinggi di

bulan Januari-Mei serta curah hujan di bulan November-Januari. Meskipun saling berbatasan namun hubungan curah hujan terhadap kejadian dengue berbeda-beda.

SARAN

Peneliti menyarankan agar dilakukan kajian yang mendalam terkait kejadian dengue dari Kota Makassar, Kab. Maros dan Kab. Gowa di Provinsi Sulawesi Selatan agar tidak terjadi peningkatan kasus dengue setiap tahunnya. Koordinasi lintas sektor juga diperlukan dari ketiga daerah dalam melakukan sebuah langkah perancangan pengendalian penyakit dengue secara bersama dan terpadu seperti mendeteksi serotipe virus yang ada, surveilans vektor dengue yaitu nyamuk *A. aegypti* dan *A. albopictus* secara berkala. Penting diupayakan peningkatan pengetahuan, sikap, dan perilaku masyarakat tentang pencegahan infeksi dengue terutama di Kabupaten Maros.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada Kepala Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan dan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Provinsi Sulawesi Selatan atas dukungannya dalam penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran, Universitas Alkhairaat atas dukungan dana selama penelitian ini dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afsahyana, Yohana Y, Nurhayati N, Isnadiyah I. 2022. Survey of Dengue Hemorrhagic Fever Density in Makassar City, South Sulawesi Province. *Pancasakti J Public Heal Sci Res* 2(3): 124–131. doi:10.47650/pjphsr.v2i3.483.
- Ariati J, Anwar D. 2012. Incidence of Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) and Climate factors in Batam City of Kepulauan Riau Province. *J Ekol Kesehatan* 11(4): 279–286.
- Ariati J, Musadad DA. 2012. Kejadian demam berdarah dengue (DBD) dan faktor iklim di Kota Batam, Provinsi Riau. *J Ekol Kesehatan* 11(4): 279–286.
- Ayun LL, Pawenang ET. 2017. Hubungan antara Faktor Lingkungan Fisik dan Perilaku dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah Kerja Puskesmas Sekaran, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang. *Public Heal Perspect J*. 2(1): 97–104. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/phpj>.
- Azhari AR, Darundiati YH, Dewanti NAY. 2017. A Studi Korelasi antara Faktor Iklim dan Kejadian Demam Berdarah Dengue Tahun 2011-2016. *Higeia J Public Heal Res Dev* 1(4): 163–175.
- BPS Sulsel. 2022. *Provinsi Sulawesi Selatan Dalam Angka 2022*. Makassar. BPS Provinsi Sulawesi Selatan.
- Canon FA, Kalesaran AFC, Malonda NSH. 2020. Hubungan Antara Kelembapan dan Curah Hujan Terhadap Angka Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah Kota Manado Tahun 2014 - 2018. *J Kesehatan Masyarakat* 9(1): 176–181.
- Depkes RI. 2010. Demam Berdarah Dengue. *Bul Jendela Epidemiol* 2.
- Dinkes Prov. Sulsel. 2020. *Profil Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan 2020*. Makassar. Dinkes Prov Sulsel.
- Ernawati A, Ardianto A, Syahribulan. 2020. Analisis Keberadaan Jentik Nyamuk *Aedes aegypti* L . sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) Pada Daerah Endemis dan Non-Endemis di Kabupaten Gowa. *J UIN Alauddin* 5: 104–109. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/> Menurut.
- Fitra RA. 2020. Korelasi Faktor Curah Hujan Terhadap Distribusi Nyamuk Vektor Demam Berdarah *AE. Aegypti* dan *AE. Albopictus* di Kota Bandung. *Bioma* 9(2): 86. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>.
- Hadi UK, Koesharto F. 2006. Nyamuk. Dalam: Sigit SH dan Upik K. Hadi (Ed). *Hama Peremukiman Indonesia Pengenalan Biologi dan Pengendalian*. Bogor. Unit Kajian Pengendalian Hama Peremukiman. Hlm. 23–51.
- Hidayah N, Mesatoding O, Srikandi Y, Wijatmiko T, Isnawati R, Masitudju J, Panimba L. 2020. Tingkat Kepadatan Jentik *Aedes* di Pemukiman Warga Endemis DBD Kecamatan Turikale Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. *Pros SNPBS (Seminar Nas Pendidik Biol dan Saintek)*.
- Hidayati L, Hadi UK, Soviana S. 2017. Kejadian Demam Berdarah Dengue di

- Kota Sukabumi Berdasarkan Kondisi Iklim. *Acta Vet Indones* 5(1):22–28. doi:10.29244/avi.5.1.22-28.
- Irma, Sabilu Y, Masluhiya S, Harleli. 2021. Hubungan Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) The Relationship between Climate with Dengue Hemorrhagic Fever (DHF). *J Kesehatan* 12(2): 266–272.
- Ishak H, Fiawan MJ, Abdullah MT, Mallongi A. 2020. Relationship of the container type and material with the density of *Aedes aegypti* larvae in Gowa and Maros Regency. *Enferm Clin* 30: 399–402. doi:10.1016/j.enfcli.2019.10.109.
- Kemenkes RI. 2021. *Laporan Situasi Penyakit Dengue di Indonesia yang bersumber dari data rutin laporan Dinas Kesehatan Provinsi pada Minggu ke 45* (14 November 2021). Jakarta. Kemenkes RI
- Kusuma AP, Sukendra DM. 2016. Analisis Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Kepadatan Penduduk. *Unnes J Public Heal* 5(1): 48. doi:10.15294/ujph.v5i1.9703.
- Mulyadi M, Erlani E, Rafidah R, Sulasmi S, Ain K. 2022. Pencegahan dan Resiko Penyakit DBD di Desa Nirannuang Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa. *Community Reinf Dev J* 1(2): 16–20. doi:10.35584/reinforcementanddevelopmentjournal.v1i2.53.
- Oroh MY, Pinontoan OR, Tuda JBS. 2020. Faktor Lingkungan, Manusia dan Pelayanan Kesehatan yang Berhubungan dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue. *Indones J Public Heal Community Med* 1(3): 35–46.
- Paizah N, Susilawaty A, Basri S. 2021. *Aedes Sp . Larvae Density Related to DHF Incidence in Tamalate District of Makassar City. Higiene* 7(3): 77–80. <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/>.
- Palupi D, Indarti N, Yuliawati S. 2019. Kepadatan Larva di Kelurahan Endemis Tinggi Kelurahan Tembalang Kota Semarang : Studi Pendahuluan Cross Sectional Deskriptif. *J Kesehat Masy.* 7(2): 1–6.
- Paomey VC, Nelwan JE, Kaunang WPJ, 2019. Sebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Ketinggian dan Kepadatan Penduduk di Kecamatan Malalayang Kota Manado Tahun 2019. *J Kesehatan Masyarakat* 8(6): 521–527.
- Respati T, Raksanegara A, Djuhaeni H, Sofyan A, Agustian D, Faridah L, Sukandar H. 2017. Berbagai Faktor yang Memengaruhi Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Bandung. *Aspirator* 9(2): 91–96.
- Reza A, Aris S, Baharuddin A, Gafur KA. 2022. Densitas dan Karakteristik Habitat Larva *Aedes aegypti* di Wilayah Kerja Puskesmas Tamamaung Makassar. *Window of Public Health* 3(4): 2968–2979.
- Rompis CL, Sumampouw OJ, Joseph WBS. 2020. Apakah Curah Hujan Berpengaruh terhadapA Kejadian Demam Berdarah Dengue? *Indones J Public Heal Community Med* 1(1): 6–11.
- Sasmono RT, Wahid I, Trimarsanto H, Yohan B, Wahyuni S, Hertanto M, Yusuf I, Mubin H, Ganda IJ, Latief R, et al. 2015. Genomic analysis and growth characteristic of dengue viruses from Makassar, Indonesia. *Infect Genet Evol* 32: 165–177. doi:10.1016/j.meegid.2015.03.006.
- Sulasmi. 2013. Dengue hemorrhagic fever incidence in District Banjar based on monthly rainfall data Kejadian demam berdarah dengue Kabupaten Banjar berdasarkan data curah hujan normal bulanan. *J Buski* 4(4): 184–187.
- Sulistiyorini E, Hadi UK, Soviana S. 2016. Entomology Factors to Existence of Larvae *Aedes sp .* in Case DBD Highest and Lowest in Bogor City. *Jurnal Media Kesehatan Masyarakat Indonesia* 12(3): 137–147.
- Supriyono, Kuwata R, Torii S, Shimoda H, Ishijima K, Yonemitsu K, Minami S, Kuroda Y, Tatemoto K, Tran NTB, et al. 2020. Mosquito-borne viruses, insect-specific flaviviruses (Family flaviviridae, genus flavivirus), banna virus (family reoviridae, genus seadornavirus), bogor virus (unassigned member of family permutotetraviridae), and alphamesoniviruses 2 and 3 (family meson. *J Vet Med Sci* 82(7): 1030–1041. doi:10.1292/JVMS.20-0261.
- Suryaningtyas NH, Salim M, Margarethy I. 2019. Pemetaan Karakteristik Wilayah Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Tahun 2011-2015. *Bul*

- Penelit Kesehatan* 47(3): 143–152. doi:10.22435/bpk.v47i3.1448.
- Sutriyawan A, Aba M, Habibi J. 2020. Determinan Epidemiologi Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Daerah Perkotaan: Studi Retrospektif. *J Nurs Public Heal* 8(2): 1–9. doi:10.37676/jnph.v8i2.1173.
- Syamsul M. 2019. Faktor-faktor Lingkungan Meningkatkan Insidensi Demam Berdarah di Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan* 1(1): 1–7.
- Tomia A, Hadi UK, Soviana S, Retnai BE. 2017. Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) Cases in Ternate City Based on Climate Factor. *Media Kesehat Masy Indones* 4(12): 241–249.
- Tomia S, Hadi UK, Soviana S, Retnani EB. 2020. Epidemiology of Dengue Hemorrhagic Fever Cases in Ternate City, North Moluccas. *J Veteriner* 21(4): 637–645. doi:10.19087/jveteriner.2020.21.4.637.
- Wahid I, Ishak H, Hafid A, Fajri M, Sidjal S, Nurdin A, Azikin NT, Sudirman R, Hasan H, Yusuf M. 2019. Integrated vector management with additional pre-transmission season thermal fogging is associated with a reduction in dengue incidence in Makassar, Indonesia: Results of an 8-year observational study. *PLoS Negl Trop Dis* 13(8): 1–13. doi:10.1371/journal.pntd.0007606.
- WHO. 2022. Dengue and severe dengue. [diakses 2022 Mar 16]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>.
- Yudhastuti R, Lusno MFD. 2020. Gambaran Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Pulau Bali Tahun 2012-2017. *J Kesehat Lingkung Indones* 19(1): 27. doi:10.14710/jkli.19.1.27-34.
- Yuliana R, Rahmaniati M, Apriantini I, Triarjunet R. 2022. Analisis Autokorelasi Spasial Kasus Demam Berdarah Dengue di Kota Padang Spatial Autocorrelation of Dengue Haemorrhagic Fever in Padang City. *Jurnal Ilmu Kesehatan* 6(1): 34–42.
- Yushananta P, Setiawan A, Tugiyono T. 2020. Variasi Iklim dan Dinamika Kasus DBD di Indonesia: Systematic Review. *J Kesehatan* 11(2): 294. doi:10.26630/jk.v11i2.1696.