



Determinan Kesiapsiagaan Bencana pada Siswa SMA Islam Al-Falah Bogor: Cross-Sectional Studi

(Determinants of Disaster Preparedness in Al-Falah Islamic Senior High School Bogor: A Cross-Sectional Study)

Pratiwi Soni Redha^{1*}, Moch. Arief Rufyan¹, Melly Kristanti²

¹Program Studi D-IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Ilmu Kesehatan, Institut Kesehatan dan Teknologi Pondok Karya Pembangunan DKI Jakarta

²Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

*Koresponden Penulis: pratiwisoni10@gmail.com

ABSTRAK

Bencana merupakan rangkaian peristiwa yang dapat membawa dampak akan banyak aspek kehidupan termasuk lingkungan dan manusianya itu sendiri. Makanya sangat dibutuhkan langkah-langkah pencegahan bencana termasuk kesiapsiagaan bencana. Hal ini dapat didukung oleh berbagai pihak, termasuk siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran perilaku siswa terhadap kesiapsiagaan bencana di SMA Islam Al-Falah. Jenis dari penelitian ini adalah observasional dengan desain *Cross-Sectional*. Subjek penelitian yaitu 51 siswa yang dipilih berdasarkan teknik *purposive sampling*. Instrumen dalam penelitian ini yaitu kuesioner. Analisis data menggunakan *regresi logistic* dengan tingkat kepercayaan 95% p -value < 0,05. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengetahuan berhubungan dengan kesiapsiagaan didapatkan nilai p -value 0,001 PR 9,01 (95%CI 2,42-33,51). Kesiapsiagaan bencana dalam rangka penanggulangan bencana dapat dilakukan maksimal dengan adanya sinergi antara relawan, lembaga kemanusiaan, dan pemerintah.

Kata kunci: Pengetahuan, kesiapsiagaan bencana, siswa SMA, mitigasi bencana

ABSTRACT

Disasters are a series of events that can impact many aspects of life, including the environment and humanity itself. Therefore, disaster prevention measures, including disaster preparedness, are essential. These efforts can be supported by various parties, including students. The objective of this study was to describe student behavior regarding disaster preparedness at SMA Islam Al-Falah. This was an observational study employing a cross-sectional design. The subjects consisted of 51 students selected through a purposive sampling technique. The research instrument used was a questionnaire. Data were analyzed using logistic regression with a 95% confidence level and a p -value threshold of < 0.05. The results indicated that knowledge is significantly associated with preparedness, with a p -value of 0.001 and a Prevalence Ratio (PR) of 9.01 (95% CI 2.42–33.51). Disaster preparedness for disaster management can be maximized through synergy between volunteers, humanitarian organizations, and the government.

Keywords: Knowledge, Disaster Preparedness, High School Students, Disaster Mitigation

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki letak geografis yaitu antara dua benua, Benua Asia dan Benua Australia, dan dua samudera, Samudera Hindia dan Samudera Pasifik, serta berada di daerah yang dikenal sebagai Cincin Api Pasifik. Letak ini dapat mempengaruhi posisi wilayah atau topografi wilayah, iklim, curah hujan, jumlah debit Air. Begitupun di Indonesia memiliki banyak gunung api, curah hujan yang tinggi, topografi wilayah yang sangat beragam, iklim yang tropis. Hal ini menjadi dasar penting bagi Indonesia sebagai daerah yang rentan terpicu akan terjadinya bencana. (Elvira Rahmani Rahmi, 2024). Ada banyak langkah-langkah yang dapat dipersiapkan untuk meminimalisir dampak akan bencana tersebut, salah satunya dapat dilakukan adalah mitigasi bencana dan kesiapsiagaan bencana. Kesiapsiagaan bencana mencakup pelatihan, rencana tanggap darurat, sistem peringatan dini, dan simulasi evakuasi yang berkesinambungan. Adapun contoh dampak bencana seperti kerugian material, korban jiwa serta dapat mempercepat *recovery* (Daerah & Bandung, 2025).

Sekolah, sebagai lembaga pendidikan sosial, dapat disebut sebagai organisasi jika mereka memiliki struktur kepemimpinan yang resmi, tata aturan formal, program, dan tujuan yang jelas. Fungsi dari sekolah adalah membagi ilmu pengetahuan dan informasi, memberikan atau mengembangkan kompetensi, melatih diri untuk lebih tanggung jawab sebagai anak usia sekolah (Sumenep, 2021). Pendidikan formal mencakup jenjang yang terorganisir, seperti sekolah dasar, menengah, dan tinggi, dengan kurikulum yang diatur dan diakui secara hukum. Di sisi lain, pendidikan nonformal mencakup berbagai bentuk pelatihan, kursus, dan bimbingan belajar yang dimaksudkan untuk meningkatkan keterampilan teknis dan personal di luar sistem persekolahan (Nafsan et al., 2025). Perilaku siswa dapat dibantu pembentukannya oleh sekolah sehingga dapat membantu akan antisipasi bencana.

Kabupaten Bogor memiliki luas wilayah sebesar 2.991,78 km² dengan 40 kecamatan (Pemerintah Kabupaten Bogor, 2025). Kondisi geografi Kabupaten Bogor beragam, dengan dataran rendah di utara hingga dataran tinggi di selatan. Struktur morfologi Kabupaten Bogor sebagian besar terdiri dari dataran tinggi, perbukitan, dan pegunungan, dan batuan penyusunnya terutama berasal dari letusan gunung andesit, tufa, dan basalt (Disparekraf Kabupaten Bogor, 2021). Adapun data kejadian bencana yang menimpa Kabupaten Bogor sepanjang tahun 2025 adalah 1826 bencana. Bencananya adalah angin kencang yang menyebabkan 919 bencana, diikuti oleh 587 tanah longsor, bencana banjir terjadi 163 kali, bencana pergerakan tanah terjadi 70 kali, bencana non-alam terjadi 47 kali, bencana kekeringan terjadi 11 kali, dan kebakaran hutan atau lahan terjadi 3 kali (BPBD Kabupaten Bogor, 2025). Rumah serta infrastruktur, adanya korban jiwa dan pengungsi, adanya kerusakan lingkungan (BPBD Kabupaten Bogor, 2025). Menurut kondisi topografi kecamatan Cibinong adalah dataran, terdiri dari 13 kelurahan. Kelurahan Harapan Jaya memiliki luas wilayah sebesar 2,81 km² dengan topografi dataran yang didominasi rata dan tidak berbukit serta terletak di dataran rendah. Daerah ini sering terkena luapan air sehingga bencana hidrometeorologi kerap terjadi sehingga diperlukan tindakan pencegahan yang dapat dilakukan oleh berbagai pihak termasuk pemerintah, masyarakat dan sekolah termasuk kesiapsiagaan dini (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor, 2024). Secara lokasi SMA Islam Al-Falah Bogor ini terletak di kelurahan Harapan Jaya, dimana termasuk lokasi yang rawan akan bencana. Masih belum adanya sosialisasi terkait kesiapsiagaan bencana di sekolah dan belum maksimalnya kesiapsiagaan sekolah dalam menghadapi bencana, mulai dari inventaris maupun dari pengetahuan dan informasi terkait kesiapsiagaan bencana. Berdasarkan hal di atas maka dapat dijadikan latar belakang

melakukan penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran perilaku siswa terhadap kesiapsiagaan bencana di SMA Islam Al-Falah Bogor.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *Cross-Sectional*. Penelitian dilakukan di SMA Islam Al-Falah Bogor pada bulan Desember 2025. Sampel yang digunakan dalam penelitian sebanyak 51 orang. Teknik pengambilan sampel adalah *purposive sampling*. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Pengukuran data menggunakan kuesioner terkait pengetahuan, kesiapsiagaan bencana, tindakan dan sikap. Penelitian ini menggunakan analisis data regresi logistik berganda, untuk melihat faktor apa saja yang mempengaruhi kesiapsiagaan bencana pada Siswa SMA. Tingkat kemaknaan menggunakan p-value < 0.05 dengan melihat besaran risiko yaitu PR = 1 tidak memiliki risiko, > 1 terdapat risiko dan < 1 bersifat protektif.

HASIL

Penelitian ini dilakukan kepada 51 orang Siswa Sekolah menengah atas . Berikut kami tampilkan tabel 1 terkait karakteristik responden penelitian ini:

Tabel 1. Karakteristik Responden

No	Kategori	N	%
1	Usia		
	16 tahun	18	34,6
	17 tahun	28	53,8
	18 tahun	6	11,5
2	Kelas		
	Kelas 11	24	46,2
	Kelas 12	28	53,8
Total		51	100

Berdasarkan tabel 1 mayoritas responden berusia 17 tahun (53,8%) dan berasal dari kelas 12 yaitu (53,8%).

Tabel 2. Distribusi Pengetahuan, Sikap, Tindakan dan Kesiapsiagaan Bencana Pada Siswa di Sekolah Menengah Atas

No	Karakteristik	N	%
1	Pengetahuan		
	Rendah	25	48,1
	Tinggi	27	51,9
2	Sikap		
	Kurang	29	55,8
	Baik	23	44,2
4	Tindakan		
	Kurang	9	17,3
	Baik	43	82,7

3	Kesiapsiagaan		
	Kurang	21	41,2
	Tinggi	30	58,8
	Total	51	100

Tabel 3. Hubungan Pengetahaun, Sikap, Tindakan dan Jenis Kelamin terhadap Kesiapsiagaan Bencana Pada Siswa Sekolah Menengah Atas

Variabel	Kesiapsiagaan		P-value	PR (95% CI)
	Kurang N (%)	Baik N(%)		
Pengetahuan				
Rendah	16 (66,7)	8 (33,3%)	<0,001*	3,60 (1,55-8,34)
Tinggi	5 (18,5)	22 (15,9)		
Sikap				
Kurang	10 (34,5)	19 (65,5)	0.204	1,31(0,79-2,14)
Baik	11 (50)	11 (50)		
Tindakan				
Kurang	4 (44,4)	5 (55,6)	1,000	1,09(0,48-2,48)
Baik	17 (40,5)	25 (59,5)		
Jenis Kelamin				
Perempuan	12 (41,4)	17 (58,6)	1,000	1,01(0,52-1,96)
Laki-laki	9 (40,9)	13 (59,1)		

Sig * < 0.05

Berdasarkan hasil tabel 3 ditemukan bahwa pengetahuan berhubungan secara statistik terhadap kesiapsiagaan bencana pada Siswa Sekolah Menengah Atas. Hasil ini dibuktikan dengan nilai p-value < 0,001 dengan nilai PR 3,60 (95%CI 1,55-8,34). Artinya Siswa Sekolah Menengah Atas yang memiliki pengetahuan rendah berisiko memiliki kesiapsiagaan bencana yang kurang sebesar 3,60 kali dibandingkan dengan yang pengetahuan tinggi. Pada variabel sikap, tindakan dan jenis kelamin dari penelitian ini belum terbukti secara statistik berhubungan dengan kesiapsiagaan bencana pada Siswa Sekolah Menengah Atas ditemukan nilai p-value > 0,05. Selanjutnya variabel yang hanya memenuhi syarat untuk lanjut ke analisis multivariat secara statistic yaitu variabel sikap dan pengetahuan karena nilai p-value < 0,25. Berikut hasil analisis multivariat pada Siswa Sekolah Menengah Atas.

Tabel 4. Determinan Faktor Kesiapsiagaan Bencana pada Siswa SMA Al-Falah Bogor

Variabel	B	P-value	PR (95%CI)
Pengetahuan	2,19	0,001*	9,01 (2,42-33,51)
Sikap	0,71	0,288	2,03 (-,55-7,53)

Sig * < 0.05

Berdasarkan tabel 4, terbukti bahwa pengetahuan paling berhubungan terhadap kesiapsiagaan bencana pada Siswa SMA Al-Falah Bogor atas yaitu p-value 0,001 dengan nilai PR 9,01 (95%CI 2,42-33,51) yang artinya Siswa SMA Al-Falah Bogor dengan pengetahuan yang rendah berisiko memiliki kesiapsiagaan yang rendah terhadap bencana sebesar 9,01 kali dibandingkan dengan Siswa SMA Al-Falah Bogor yang pengetahuan yang baik. Risiko pengetahuan ini lebih besar dibandingkan dengan sikap

terkait kesiapsiagaan bencana pada anak remaja, sehingga perlu ditingkatkan lagi pengetahuan Siswa SMA Al-Falah Bogor terkait kesiapsiagaan bencana.

PEMBAHASAN

Penelitian menunjukkan bahwa remaja bisa menjadi kelompok rentan sekaligus agen penting dalam pengurangan risiko bencana. Banyak studi menilai seberapa jauh pengetahuan berhubungan dengan kesiapsiagaan, serta bagaimana pendidikan dan pelatihan bencana meningkatkan keduanya. Penelitian lain menjelaskan bahwa pada daerah rawan erupsi gunung, pengetahuan siswa memiliki hubungan yang positif dan signifikan dengan kesiapsiagaan dengan nilai p -value <0.01 . (Lukman et al., 2021) Hal ini berbanding terbalik dengan hasil penelitian berikutnya membahas bahwa semua siswa yang berada pada kategori "siap" dalam suatu tempat yang rawan bencana ini ditemukan ketidaksesuaian antara pengetahuan dan kesiapsiagaan. Berdasarkan pengalaman langsung bencana lebih kuat dengan kesiapsiagaan yang tinggi dibandingkan pengetahuan formal saja (Benardi et al., 2023). Penelitian lain juga menjelaskan bahwa pada remaja yang tinggal di Kalimantan yang sering terdampak kebakaran hutan, terdapat hubungan positif yang mana makin tinggi pengetahuan maka makin tinggi pula kesiapsiagaan. (Wulandari et al., 2023) Sementara itu penelitian lain juga menjelaskan bahwa sikap dan pengalaman yang berpengaruh secara signifikan terhadap kesiapsiagaan dibandingkan dengan pengetahuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan memiliki pengaruh signifikan terhadap kesiapsiagaan bencana, sedangkan sikap tidak berpengaruh signifikan. Hal ini sesuai dengan penelitian dari dimana pengetahuan siswa tinggi akan kesiapsiagaan bencana sebesar 52%. Dimana siswa memiliki peran aktif dalam pelaksanaan sosialisasi maupun mitigasi bencana (Syahril Lukman, 2025).

Sumber pengetahuan pada remaja mengenai kebencanaan ini sangat beragam, adanya Pendidikan formal di sekolah yang memasukkan materi kebencanaan kedalam kurikulum sekolah guna meningkatkan pemahaman dan kesiapan siswa. Media digital dan teknologi juga memerikan sumber pengetahuan mereka dengan adanya penggunaan aplikasi edukasi interaktif dan media social dapat memperluas akses informasi kebencanaan secara cepat dan menarik bagi remaja (Guo et al., 2025). Selain media digital kegiatan komunitas dan simulasi yaitu pelatihan berbasis komunitas, simulasi evakuasi, serta diskusi kelompok memberikan pengalaman praktis yang memperkuat kesiapsiagaan (Yang et al., 2025). Pengalaman pribadi atau keluarga juga membantu meningkatkan kesiapsiagaan pada anak remaja. Remaja yang pernah merasakan atau mengalami bencana secara langsung cenderung lebih siap karena telah belajar dari pengalaman sebelumnya (Ryan et al., 2020).

Faktor pendukung dalam peningkatan kesiapsiagaan antara lain yaitu pembelajaran aktif dengan metode pembelajaran berbasis diskusi, proyek atau simulasi lebih efektif daripada ceramah satu arah. Adanya diskusi kelompok mendorong siswa untuk saling bertukar informasi dan strategis menghadapi bencana (Guo et al., 2025; Ryan et al., 2020). Dukungan lingkungan baik sekolah, keluarga atau komunitas dapat memperkuat dalam mentransfer pengetahuan menjadi perilaku siap siaga. Meskipun banyak program edukasi kebencanaan yang telah diterapkan, beberapa tantangan masih perlu dihadapi yaitu kurangnya integrasi materi kebencanaan dalam kurikulum nasional, minimnya pelatihan guru terkait metode pengajaran kebencanaan, rendahnya partisipasi remaja dalam simulasi atau Latihan nyata dan ketergantungan sumber informasi yang kurang kredibel (Ryan et al., 2020; Yang et al., 2025).

Berdasarkan pembahasan ini menjelaskan bahwa pentingnya program sekolah berbasis Pendidikan bencana guna meningkatkan pengetahuan, *self efficacy* dan kesiapsiagaan remaja terhadap bencana (Setioputro et al., 2025). Dengan memberikan media digital interaktif dapat membantu meningkatkan skor kesiapsiagaan bencana pada remaja (sumber).

Media interaktif ini dapat membantu remaja sekolah lebih sadar dan mensimulasi diri meningkat, karena banyak ditemukan remaja memperoleh informasi dari media sosial saja tanpa adanya interaktif yang diberikan, mereka hanya cukup tahu tapi tidak mensimulasikan (Prastyawati et al., 2024).

KESIMPULAN DAN SARAN

Secara umum, pengetahuan tentang bencana cenderung berkaitan positif dengan kesiapsiagaan remaja, tetapi tidak selalu menjadi faktor terkuat. Sikap, pengalaman langsung, latihan praktis, dan keterampilan sosial (misalnya kerja sama tim) sering lebih menentukan apakah pengetahuan tersebut benar-benar berubah menjadi tindakan siap siaga. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa variabel pengetahuan yang paling berhubungan dengan kesiapsiagaan bencana pada siswa SMA Islam Al-Falah Bogor. Adapun variabel sikap dan tindakan belum terbukti secara statistik berhubungan dengan kesiapsiagaan bencana pada Siswa SMA Islam Al-Falah Bogor.

SMA Islam Al-Falah dapat membuat Program pendidikan bencana yang interaktif, berbasis sekolah dan komunitas, serta rutin melibatkan simulasi dan media digital, tampak paling efektif untuk meningkatkan baik pengetahuan maupun kesiapsiagaan Siswa SMA. Adapun diperlukannya peningkatan sinergi antara Relawan, Lembaga sosial kemanusiaan, dan pihak Pemerintah (contohnya adalah BPBD setempat) dalam rangka mitigasi bencana dalam penanggulangan bencana.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada SMA Islam Al-Falah Bogor, serta pihak-pihak lainnya yang memberikan bantuan dukungan dalam penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor. (2024). Kecamatan Cibinong Dalam Angka Cibinong District in figures 2024. In BPS Kabupaten Bogor (Ed.), *BPS Kabupaten Bogor* (38th ed.). BPS Kabupaten Bogor. <https://doi.org/1102001.3201210>
- Benardi, A. I., Sumarmi, Budijanto, Bachri, S., Atta-Ur-Rahman, & Wulandari, F. (2023). Disaster Preparedness in Proximity of Merapi Volcano, Indonesia: Is There Any Relationship in Knowledge and Attitude of Senior High School Students? *International Journal of Safety and Security Engineering*, 13(2). <https://doi.org/10.18280/ijss.130207>
- BPBD Kabupaten Bogor. (2025). *Peta Bencana*. BPBD Kabupaten Bogor. <https://bpbd.bogorkab.go.id/berita/peta-bencana>
- BPBD Kabupaten Bogor. (2025). *Peta Sebaran Bencana Tahun 2025*. BPBD Kabupaten Bogor. <https://bpbd.bogorkab.go.id/berita/peta-bencana>
- Daerah, B. P. B., & Bandung, P. K. (2025). *Kesiapsiagaan Bencana: Kunci Keselamatan Menghadapi Ancaman Alam*. Badan Penanggulangan Bencana Daerah Pemerintah Kabupaten Bandung. <https://bpbd.bandungkab.go.id/detailblog/160525-31-kesiapsiagaan-bencana-kunci-keselamatan-menghadapi-ancaman-alam#:~:text=Kesiapsiagaan mencakup pelatihan%2C penyusunan rencana,hingga simulasi evakuasi yang berkesinambungan.>
- Disparekraf Kabupaten Bogor. (2021). *Kondisi Geografis Kabupaten Bogor*. Disparekraf Kabupaten Bogor. <https://disparekraf.bogorkab.go.id/berita/Seputar-OPD/kondisi-geografis-daerah-kabupaten-bogor>
- BPBD Kabupaten Bogor. (2025). *Peta Sebaran Bencana Tahun 2025*. BPBD Kabupaten

- Bogor. <https://bpbd.bogorkab.go.id/berita/peta-bencana>
- Elvira Rahmaniar Rahmi. (2024). *Ring Of Fire*. Universitas Siber Asia. <https://unsia.ac.id/ring-of-fire-indonesia/>
- Guo, L., Fang, M., Liu, L., Chong, H., Zeng, W., & Hu, X. (2025). The development of disaster preparedness education for public: a scoping review. *BMC Public Health*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-025-21664-0>
- Lukman, S., Sumarmi, Bachri, S., Utomo, D. H., & Triwahyuni, E. (2021). Relationship of knowledge and attitudes with disaster preparedness in high school students. *Perspektivy Nauki i Obrazovania*, 51(3). <https://doi.org/10.32744/pse.2021.3.18>
- Mahendra, R. A. (2025). *BPBD Catat 1 1.826 Bencana di Kabupaten Bogor Selama 2025, 5 Orang Tewas*. Detik News. <https://news.detik.com/berita/d-8289113/bpbd-catat-1-826-bencana-di-kabupaten-bogor-selama-2025-5-orang-tewas>
- Nafsan, A., Tinggi, S., Tarbiyah, I., Ulum, D., & Raya, K. (2025). Lembaga Pendidikan dan Fungsi Pendidikan. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Studi Keislaman*, (1), 89–99.
- Pemerintah Kabupaten Bogor. (2025). *Gambaran Umum Wilayah Kabupaten Bogor*. Web Portal Pmeerintah Kabupaten Bogor. <https://bogorkab.go.id/laman/detail-laman/24aa9e7f-782c-4bde-93cb-41eb1cd6fba1>
- Prastyawati, I. Y., Djoar, R. K., Anggarani, A. P. M., & Pinto, A. D. P. (2024). Knowledge, Attitudes, and Experiences of Adolescents on Disaster Preparedness in an Area with a High Disaster Risk Index. *International Journal of Disaster Management*, 7(2). <https://doi.org/10.24815/ijdm.v7i2.38227>
- Ryan, B., Johnston, K. A., Taylor, M., & McAndrew, R. (2020). Community engagement for disaster preparedness: A systematic literature review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 49. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101655>
- Setiopotro, B., Nabilah, W. R., Apriliani, N., Yunanto, R. A., & Haristiani, R. (2025). School-Based Program for Improving Disaster Preparedness among Indonesian Adolescents in Earthquake Risk Area: A Randomized Control Trial. *Iranian Journal of Public Health*, 54(5). <https://doi.org/10.18502/ijph.v54i5.18632>
- Sumenep, S. I. (2021). *Peran Sekolah dan Fungsi Sekolah*. SMKN 1 Sumenep. <https://smk1sumenep.sch.id/editorial/peran-sekolah-dan-fungsi-sekolah-penjelasan-terlengkap/>
- Syahril Lukman, H. H. M. (2025). Penerapan Model Pembelajaran Role Playing Untuk Meningkatkan Pengetahuan Kesiapsiagaan Siswa Dalam Menghadapi Bencana Alam. *Pendidikan Dan Ekonomi*, 6(2), 312–319. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15734175>
- Wulandari, F., Budijanto, B., Bachri, S., & Utomo, D. H. (2023). The relationship between knowledge and disaster preparedness of undergraduates responding to forest fires. *Jamba: Journal of Disaster Risk Studies*, 15(1). <https://doi.org/10.4102/JAMBA.V15I1.1408>
- Yang, M., Sarker, M. N. I., & Rahman, M. N. (2025). Integrating disaster preparedness into education policy and management in the face of multi-hazard risks. In *Environmental Research Communications* (Vol. 7, Number 9). <https://doi.org/10.1088/2515-7620/ae0785>