

**MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK (PJBL) UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI MATEMATIS PESERTA DIDIK****Amaliyah Nurfadilah¹, Dedi Nurjamil², Eva Mulyani³**Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Siliwangi^{1 2 3}e-mail: amaliyahnurfadilah22@gmail.com**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji penggunaan model pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan kemampuan literasi matematis peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain *Non-equivalent Control Group Design*. Populasi pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VII di SMP Negeri 10 Kota Tasikmalaya. Sampelnya terdiri dari peserta didik kelas VII B sebagai kelas eksperimen dan kelas VII C sebagai kelas kontrol, yang dipilih dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Instrumen yang digunakan adalah tes uraian untuk mengukur kemampuan literasi matematis. Analisis data yang digunakan terdiri dari statistik deskriptif dan inferensial dengan menggunakan *IBM SPSS Statistic 24* untuk menganalisis data *N-Gain* kemampuan literasi matematis. Hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematis peserta didik yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran berbasis proyek lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah.

Kata kunci :

Kemampuan Literasi Matematis; Model Pembelajaran Berbasis Proyek

ABSTRACT

The aim of this research is to examine the use of project-based learning models in improving students' mathematical abilities. This research uses experimental design and Non-equivalent Control Group Design methods. The population in this study was class VII students' at SMP Negeri 10 Kota Tasikmalaya. The sample consisted of students' from class VII B as the experimental class and class VII C as the control class, who were selected using cluster random sampling technique. The instrument used is a description test to measure mathematical literacy abilities. The data analysis used consist of descriptive and inferential statistic using IBM SPSS Statistic 24 to analyze data N-Gain mathematical literacy abilities. The result of the analysis show that the mathematical literacy abilities of students' whose learning uses the project-based learning model are better than those who uses problem-based learning.

Keywords :*Literacy Mathematical Abilities; Project-Based Learning Models***PENDAHULUAN**

Pendidikan menjadi faktor kunci yang mendukung peningkatan sumber daya manusia. Pendidikan merupakan upaya yang terorganisir untuk menciptakan lingkungan belajar yang mendukung peserta didik untuk mengembangkan potensi diri mereka. Ini mencakup pengembangan kemampuan spiritual, disiplin diri, karakter, kecerdasan, moralitas serta kemampuan lain yang penting bagi diri sendiri dan masyarakat (Rahman et al., 2022). Pendidikan memiliki peran dalam menyiapkan SDM yang berkualitas untuk menghadapi berbagai

perubahan dalam kehidupan yang selalu mengalami perkembangan.

Matematika merupakan ilmu yang sudah kita pelajari sejak SD sampai pendidikan tingkat tinggi. Matematika merupakan ilmu yang universal, artinya dalam penerapannya sangat luas. Capaian pembelajaran matematika pada kurikulum merdeka menjelaskan bahwa tujuan dari pelajaran matematika adalah agar peserta didik memiliki kemampuan memahami konsep, menggunakan penalaran, pemecahan masalah, mengkomunikasikan gagasan dengan berbagai bahasa matematika serta mampu menggunakan matematika dalam

kehidupan sehari-hari. Kemampuan tersebut sangat berkaitan dengan kemampuan literasi matematis.

Kemampuan literasi matematis merupakan kemampuan individu dalam merumuskan, menggunakan dan menafsirkan matematika ke dalam berbagai konteks pemecahan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari secara efektif (Madyaratri et al., 2019). KLM melibatkan pengetahuan dan penerapan konsep matematika dasar untuk memahami peran serta fungsi matematika dalam kehidupan sehari-hari melalui penggunaan penalaran, konsep, fakta, alat matematika dan keterampilan pemecahan masalah (Yulia et al., 2021). Akan tetapi, berdasarkan observasi di salah satu Sekolah Menengah Pertama di Kota Tasikmalaya, menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematis peserta didik masih rendah. Hal tersebut dilihat dari hasil pekerjaan peserta didik pada saat diberikan soal kontekstual, mereka merasa kesulitan dalam mengubah soal menjadi kalimat matematika.

Cara belajar yang masih mengandalkan rumus dan langkah-langkah penyelesaian tanpa pemahaman konsep menjadi salah satu faktor yang menjadi penyebab rendahnya kemampuan literasi matematis (Utami & Nirawati, 2018). Pembelajaran matematika yang kurang bermakna juga menjadi salah satu faktor penyebab peserta didik kesulitan dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat menghubungkan pengetahuan dengan pengalaman yang sudah dimiliki peserta didik ke dalam situasi sehari-hari di lingkungan sekitar. Hal ini sesuai dengan penerapan Kurikulum Merdeka saat ini, di mana dalam pembelajaran peserta didik diminta untuk lebih aktif. Pembelajaran tidak lagi berpusat kepada guru, melainkan guru hanya sebagai pembimbing, fasilitator, dan motivator.

Pendekatan pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik agar lebih aktif

dalam proses pembelajaran salah satunya adalah pembelajaran berbasis proyek. Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PJBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan konstruksi pengetahuan yang melibatkan peserta didik dalam eksplorasi pengetahuannya melalui pertanyaan, diskusi, perencanaan, dan komunikasi. Proyek tersebut berupa tugas-tugas kompleks yang didasarkan pada permasalahan sebagai langkah awal dalam merumuskan dan menerapkan pengetahuan baru melalui aktivitas dunia nyata. Proyek tersebut juga dapat membimbing peserta didik untuk melakukan berbagai kegiatan seperti merancang, melakukan investigasi, memecahkan masalah, membuat keputusan serta memberi kesempatan untuk bekerja secara mandiri maupun kolaborasi bersama kelompok.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan literasi matematis yaitu penelitian yang dilakukan oleh Faridah, Afifah & Lailiyah (2022) dengan judul “Efektivitas Model *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Dan Literasi Digital Peserta Didik Madrasah Ibtidaiyah”; Ayuningtyas & Dhewy (2018) “Penerapan Pjbl Terhadap Kemampuan Literasi Matematis (*Uncertainty and Data*) Untuk Siswa SMP”; Widana & Septiari (2021) “Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Matematika Siswa Menggunakan Model Pembelajaran *Project-Based Learning* Berbasis Pendekatan STEM”. Persamaan beberapa penelitian di atas dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu penggunaan model Pembelajaran Berbasis Proyek (PJBL). Namun yang menjadi pembeda yaitu lokasi penelitian yaitu SMP Negeri 10 Kota Tasikmalaya dimana belum pernah dilakukan penelitian tentang model Pembelajaran Berbasis Proyek (PJBL).

Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi

matematis melalui penerapan model pembelajaran berbasis proyek.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang termasuk dalam bentuk kuasi eksperimen dengan desain *Non-equivalent Control Group Design*. Dalam penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PJBL) diberikan kepada peserta didik pada kelas eksperimen dan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) diberikan kepada peserta didik pada kelas kontrol. Penelitian

ini dilaksanakan pada bulan April hingga Mei 2024 di SMP Negeri 10 Kota Tasikmalaya.

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh peserta didik kelas VII di SMP Negeri 10 Kota Tasikmalaya. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling*, dengan cara mengundi kelas. Diperoleh 2 kelas yaitu kelas VII B sebagai kelas eksperimen dan kelas VII C sebagai kelas kontrol. Rancangan desain yang digunakan dalam penelitian ini diinterpretasikan pada tabel 1.

Tabel 1 *Non-equivalent Control Group Design*

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
KE	0	X_1	0
KK	0	X_2	0

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes. Instrumen yang digunakan adalah tes untuk mengukur kemampuan literasi matematis peserta didik. Tes ini diberikan dua kali yaitu *pretest* dan *posttest*. Tujuan dari pemberian tes ini adalah untuk menilai kemampuan literasi matematis peserta didik sebelum diberikan perlakuan dan untuk melihat apakah terdapat peningkatan setelah diberikan perlakuan. Sebelum instrumen tes diberikan kepada peserta didik, sebelumnya di uji validitas dan reabilitasnya. Uji validitas instrumen tes dilakukan melalui *expert judgement* dan uji coba diluar sampel penelitian. Instrumen tes divalidasi melalui *expert judgement* dan dinilai valid setelah direvisi. Selanjutnya instrumen tes diuji coba di luar sampel penelitian.

Hasil validitas butir soal instrumen penelitian dihitung menggunakan *IBM SPSS Statistic 24* dan ketiga butir soal memperoleh nilai koefisien korelasi $> r_{tabel}$, nilai koefisien korelasi ketiga butir soal 0,789, 0,813, dan 0,794 serta nilai r_{tabel} sebesar 0,288. Dengan demikian dapat kita simpulkan bahwa instrumen tes literasi matematis valid. Sedangkan untuk hasil reabilitas instrumen dianalisis dengan *alpha croncbach* diperoleh hasil sebesar 0,67 >

0,60. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen tes reliabel untuk menilai kemampuan literasi matematis peserta didik. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dan statistika inferensial. Analisis deskriptif bertujuan untuk menggambarkan karakteristik data penelitian seperti banyaknya data, mean, standar deviasi dan simpangan baku. Sedangkan statistika inferensial untuk melihat pengaruh model Pembelajaran Berbasis Proyek (PJBL) terhadap kemampuan literasi matematis. Uji yang dilakukan antara lain:

1. Gain ternormalisasi digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan literasi matematis peserta didik berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest*.
2. *Independent Sample T-Test*, digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi matematis peserta didik pada kelas eksperimen apakah lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Sebelum melakukan *Independent Sample T-Test*, pertama-tama dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas. *Shapiro Wilk* digunakan untukuji normalitas dan uji homogenitas menggunakan *Levene's*. Jika hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan >

0,05, maka data diasumsikan berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Sebaliknya jika signifikansi $< 0,05$, maka data dianggap tidak berdistribusi normal dan tidak homogen. Setelah memenuhi prasyarat, kemudian dilanjutkan uji *Independent Sample T-Test*. Jika hasil signifikansi $< 0,05$, maka hipotesis alternati diterima dan hipotesis nol ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Data nilai kemampuan literasi matematis yang terdiri dari nilai *pretest*, *posttest* dan *N-Gain* diolah menggunakan *IBM SPSS Statistic 24* dan diinterpretasikan dalam tabel 2.

Tabel 2 Hasil Tes Kemampuan Literasi Matematis

	PJBL		PBL	
	N	\bar{X}	N	\bar{X}
<i>Pretest</i>	30	6,70	27	5,41
<i>Posttest</i>	30	69,60	27	61,78
<i>N-Gain</i>	30	0,675	27	0,596

Tabel di atas menyajikan data hasil tes KLM untuk kedua kelas. Terlihat bahwa kemampuan literasi matematis peserta didik mengalami peningkatan setelah mendapatkan perlakuan. Nilai rata-rata yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek lebih tinggi daripada yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Kelas yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek mendapat peningkatan sebesar 62,9% dari *pretest* ke *posttest*, sedangkan yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah mengalami peningkatan sebesar 56,37%. Ini menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematis yang menggunakan model Pembelajaran Berbasis Proyek (PJBL) lebih baik daripada yang menggunakan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL). Selain itu, dapat terlihat dari nilai gain ternormalisasi, kelas eksperimen

memperoleh nilai yang lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol, meskipun kedua kelas berada dalam kategori sedang.

Selanjutnya untuk membuktikan hipotesis yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan literasi matematis peserta didik yang pembelajarannya menerapkan model pembelajaran berbasis proyek lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Dilakukan uji hipotesis pada nilai *N-Gain* sebagai berikut:

a) Uji Normalitas

Untuk melihat data *N-Gain* kemampuan literasi matematis pada kedua kelas berdistribusi normal atau tidak dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* dengan taraf signifikansi 5%. Hasil uji normalitas diinterpretasikan pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Normalitas

	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Eksperimen</i>	.955	27	.287
<i>Kontrol</i>	.929	27	.064

Dari tabel di atas, kelas eksperimen memperoleh nilai *sig.* 0,287 dan kelas kontrol memperoleh nilai *sig.* 0,064. Dikarenakan nilai signifikansi kedua kelas $> 0,05$, sehingga dapat kita simpulkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat varians data gain ternormalisasi kemampuan literasi matematis peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan menggunakan *Levene's* dengan taraf signifikansi 5%.

Tabel 4 Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.180	1	55	.673

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh nilai sig. 0,673, dengan perbandingan $0,673 > 0,05$. Dapat kita simpulkan bahwa kedua kelas memiliki varians yang homogen. Dikarenakan kedua kelas berdistribusi normal serta memiliki varians yang homogen, maka uji hipotesis dilakukan menggunakan *Independent Sample T-Test*.

c) Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan adalah uji du rata-rata untuk melihat perbedaan rata-rata kedua kelompok sampel. Hasil uji dua rata-rata menggunakan *Independent Sample T-Test* diinterpretasikan dalam tabel 5.

Tabel 5 Hasil Uji Hipotesis

	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
<i>NGain Score</i>	.180	.673	3.072	55	.003	.07891	.02568	.02744	.13038

Dari tabel di atas, diperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar $0,003 < 0,005$. Dapat kita simpulkan bahwa peningkatan kemampuan literasi matematis peserta didik yang menggunakan model Pembelajaran Berbasis Proyek (PJBL) lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL).

Pembahasan

Pembelajaran dilakukan dengan mengelompokkan peserta didik berdasarkan hasil diagnostik awal yang diberikan sebelum pembelajaran. Tujuannya agar peserta didik dapat berdiskusi dan mencari masalah bersama atas masalah yang diberikan. Namun, pada pertemuan pertama, beberapa peserta didik di kedua kelas mengalami kesulitan dalam menyelesaikan bahan ajar dan LKPD, sehingga waktu pembelajaran menjadi tidak terkendali. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman terhadap materi prasyarat, yaitu bangun datar, termasuk jenis-jenisnya serta rumus luas dan keliling. Untuk itu peneliti mengingatkan kembali materi prasyarat sebelum mengarahkan untuk mengerjakan bahan ajar dan LKPD agar waktu pembelajaran lebih efisien.

Pada pertemuan selanjutnya, kesulitan-kesulitan yang dialami pada kedua kelas mulai berkurang. Hal tersebut terlihat dari beberapa peserta didik sudah mampu mengerjakan bahan ajar yang disajikan dan

menemukan konsep dengan cara berdiskusi. Kemudian pada saat mengerjakan LKPD, peserta didik sudah familiar dengan bentuk soal yang diberikan sehingga beberapa sudah mampu mengerjakan soal yang diberikan. Namun, masih banyak yang sering lupa untuk membuat kesimpulan dari hasil perhitungannya. Maka dari itu peneliti harus senantiasa mengingatkan untuk membuat kesimpulan dari hasil perhitungan yang diperoleh kepada peserta didik.

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi matematis peserta didik yang menggunakan model Pembelajaran Berbasis Proyek (PJBL), dapat diidentifikasi dengan menggunakan *N-Gain* yang dihitung dari hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan literasi matematis. Berdasarkan hasil statistik deskriptif yang diperoleh, rata-rata *N-Gain* pada kelas eksperimen 0,6763, sedangkan pada kelas kontrol 0,5916. Kedua kelas tersebut memperoleh rata-rata pada kategori sedang. Sejalan dengan pendapat Fatwa, Septian & Inayah (2019) yang menyatakana bahwa penggunaan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan literasi matematis. Pada kelas eksperimen, peserta didik terlibat dalam proses pembelajaran melalui kegiatan penyelesaian proyek. Peserta didik dapat menerapkan materi pembelajaran secara

langsung ke dalam situasi nyata di lapangan. Adapun pada kelas kontrol, peserta didik menerapkan materi pembelajaran secara langsung dalam permasalahan yang terdapat dalam baha ajar.

Berdasarkan analisis data dan uji hipotesis, didapatkan bahwa kemampuan literasi matematis peserta didik yang menerapkan model pembelajaran berbasis proyek peningkatannya lebih baik daripada yang menerapkan model pembelajaran berbasis masalah. Penggunaan model pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi elemen-elemen yang terdapat dalam permasalahan, merencanakan dan melaksanakan strategi penyelesaian masalah, menyimpulkan hasil penyelesaian masalah dan mengkomunikasikan pengalaman yang didapat ketika menyelesaikan proyek. Sejalan dengan hasil penelitian Faridah, Afifah & Lailiyah (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis proyek memberi pengaruh kepada peserta didik untuk dapat mengkomunikasikan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki, aktif dalam memberikan gagasan, mampu mengubah situasi matematika ke dalam bentuk grafik, diagram, tabel atau persamaan, serta meningkatkan daya berpikir kritis dan kreatif. Selain itu, Ayuningtyas & Dhewy (2018) menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan literasi matematis pada indikator *formulate* (merumuskan), *employ* (menerapkan), dan *interpret* (menafsirkan).

Aktivitas peserta didik dalam pembelajaran berbasis proyek dapat terlihat ketika mengumpulkan informasi, merencanakan proyek serta menyusun jadwal, menyelesaikan proyek hingga mempresentasikan hasil proyek di depan kelas. Pada kegiatan perencanaan proyek, peserta didik dapat mengembangkan indikator *formulate* (merumuskan), pada

kegiatan penyelesaian proyek, peserta didik dapat mengembangkan indikator *employ* (menerapkan), dan pada kegiatan presentasi peserta didik dapat mengembangkan indikator *interpret* (menafsirkan).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pada hasil penelitian dan analisis data, diperoleh simpulan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan literasi matematis peserta didik dan peningkatan kemampuan literasi matematis peserta didik yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Peneliti berikutnya, disarankan untuk mengkaji lebih dalam mengenai penggunaan model pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan matematis yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningtyas, N., & Dhewy, R. C. (2018). PENERAPAN PjBL TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI MATEMATIS (UNCERTAINTY AND DATA) UNTUK SISWA SMP. *Jurnal Pi, Pend. Mat. STKIPH*, 2(01), 34–47. <https://repository.stkipgri-sidoarjo.ac.id/1064/>
- Faridah, N. R., Afifah, E. N., & Lailiyah, S. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi dan Literasi Digital Peserta Didik Madrasah Ibtidaiyah [The Effectiveness of Project Based Learning Learning Models on Numerical Literacy and Digital Literacy Skill. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 709–716. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2030>
- Fatwa, V. C., Septian, A., & Inayah, S. (2019). Kemampuan Literasi Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran Problem Based Instruction. *Mosharafa:*

Jurnal Pendidikan Matematika, 8(3),
389–398.

<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i3.535>

Madyaratri, D. Y., Wardono, & Prasetyo, A. P. B. (2019). Kemampuan Literasi Matematika Siswa pada Pembelajaran Problem Based Learning dengan Tinjauan Gaya Belajar. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 648–658. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/29213>

Rahman, A., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1–8. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/alurwatul/article/view/7757>

Utami, C., & Nirawati, R. (2018). PENGEMBANGAN KEMAMPUAN LITERASI MATEMATIS MELALUI MODEL PjBL DENGAN PENDEKATAN REALISTIC SAINTIFIC DAN PENGUKURAN VISA. *Journal of the Society of Mechanical Engineers*, 121(1191), 47. https://doi.org/10.1299/jsmemag.121.1191_47

Widana, I. W., & Septiari, K. L. (2021). Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Matematika Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Project-Based Learning Berbasis Pendekatan STEM. *Jurnal Elemen*, 7(1), 209–220. <https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.3031>

Yulia, Y., Kustati, M., & Afriadi, J. (2021). Mathematical Literacy: A Case Study on Padang Students' Mathematical Ability. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 109–120. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v12i1.8538>