

## ANALISIS VEGETASI HUTAN RAKYAT HASIL REKLAMASI AREAL BEKAS TAMBANG PASIR DI KELURAHAN BALERANTE KECAMATAN KEMALANG KABUPATEN KLATEN

**Insan Hafid Fadhilah, Agus Priyono, Surodjo Taat Andayani**

Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, INSTIPER Yogyakarta

Email Korespondensi: [Insanhafid2000@gmail.com](mailto:Insanhafid2000@gmail.com)

### ABSTRAK

Erupsi Gunungapi Merapi mempengaruhi kegiatan pertambangan yang menjadi mata pencaharian masyarakat terutama di wilayah Balerante Kecamatan kemalang Kabupaten Klaten. Secara pasokan material erupsi memberikan kemudahan bagi masyarakat melakukan penambangan Daerah penelitian berada di Desa Balerante, Kecamatan Kemalang, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah.

Penelitian menggunakan teknik pengambilan sampel purposive sampling pada Dusun Balerante, Bendorejo, dan Tegalweru terletak di Kabupaten Klaten. Setiap lokasi luasan areal bekas tambang 6 hektare dan menggunakan *intensitas sampling* 10% sehingga didapatkan 15 plot pengamatan diletakkan dengan purposive sampling. Menurut tingkat vegetasinya Semai, Pancang, Tiang, dan Pohon masing-masing berukuran 2x2meter, 5x5meter, 10x10meter, dan 20x20meter data yang diperoleh kemudian di analisis dicari nilai Indeks Nilai penting, Indeks keanekaragaman, dan indeks similaritas.

Penelitian Dusun Balerante, Bendorejo, dan Tegalweru terletak di Kabupaten Klaten. Pada Dusun Balerante ditemukan 18 spesies (9 famili), Dusun Bendorejo 22 Spesies (12 famili), dan Dusun Tegalweru 17 spesies (10 famili). Indeks Nilai Penting Tingkat pohon tertinggi terdapat pada Dusun Bendorejo spesies Sengon sebesar 116,74%, Tingkat tiang tertinggi terdapat pada Dusun Tegalweru spesies Sengon sebesar 117,66%, tingkat pancang tertinggi terdapat pada Dusun Tegalweru Spesies Sengon sebesar 151,99%, tingkat semai tertinggi terdapat pada Dusun Tegalweru spesies Sengon sebesar 77,50%. Keanekaragaman terbesar terdapat pada Dusun Bendorejo sebesar 2,18% termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang. Indeks Similaritas areal bekas tambang pasir di tiga lokasi yang dibandingkan untuk tingkat pohon 38,89% termasuk kategori sedang, tingkat hidup tiang sebesar 32,25% termasuk kategori rendah, tingkat hidup pancang sebesar 25,00% kategori rendah dan tingkat hidup semai sebesar 43,48% kategori sedang.

**Kata Kunci:** Analisa vegetasi; bekas tambang pasir

## **PENDAHULUAN**

Struktur dan komposisi hutan merupakan lapisan vertikal dari suatu komunitas hutan. Dalam komunitas selalu terjadi kehidupan bersama saling menguntungkan sehingga dikenal adanya lapisan-lapisan bentuk kehidupan (Syahbudin, 1987). Pertambangan merupakan suatu aktivitas yang memanfaatkan sumberdaya alam. Aktivitas pertambangan memiliki tingkat resiko yang tinggi terhadap lingkungan, baik lingkungan fisik maupun lingkungan sosial. Salah satu permasalahan yang sering terjadi pada sektor pertambangan adalah konflik sosial (sengketa lahan) dan pengelolaan pasca penambangan yang tidak sesuai dengan SOP-nya. Aktifitas kegiatan pertambangan dapat memberikan dampak pada perubahan lingkungan. Beberapa hal yang dapat terjadi dari dampak negatif aktifitas pertambangan yaitu bentang alam yang terdegradasi (Sugiri, 2014). Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten merupakan salah satu daerah penambangan pasir dan batu hasil erupsi Gunungapi Merapi.

Gunungapi Merapi memberikan potensi kekayaan alam berupa kesuburan tanah, kekayaan bahan galian (pasir dan batu), wisata dan budaya sehingga menjadi daya tarik yang kuat bagi penduduk untuk berdomisili di sekitar lereng gunungapi. Pasir gunungapi merupakan bahan lepas berukuran pasir yang dihasilkan pada saat gunungapi meletus. Erupsi Gunungapi Merapi mempengaruhi kegiatan pertambangan yang menjadi matapecaharian masyarakat terutama di wilayah Balerante Kecamatan kemalang Kabupaten Klaten.

Penambangan bahan galian C yang berupa pasir-batu (sirtu) Merapi di Kecamatan Kemalang banyak diusahakan oleh masyarakat, baik penambangan secara tradisional maupundengan alat berat. Penambangan tersebut dilakukan baik secara legal maupun ilegal. Penambangan secara tradisional umumnya dilakukan di tubuh sunga, sedangkan yang menggunakan alat berat umumnya dilakukan di daerah perbukitan yang merupakan lahan bekas ladang, tegalan, kebun, dan semak belukar. Penambangan pasir di Kecamatan Kemalang sulit untuk dihentikan, karena daeran ini mempunyai potensi tamnang pasir yang dapat dimanfaatkan untuk bahan bangunan, dapat menambah pendapatan masyarakat, menampung tenaga kerja dan juga dapat menambah pendapatan asli Daerah (Kaliman, 2011). Hal tersebut yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian terkait analisis vegetasi hutan rakyat hasil reklamasi areal bekas tambang pasir di Kelurahan Balerante, Kecamatan Kemalang, Kabupaten Klaten.

Keperluan inventarisasi tingkatan pohon dapat dibedakan sebagai berikut Seedling (semai) yaitu pemudahan mulai kecambah yang tingginya sampai setinggi 1,5 m. Sapling (sapihan) yaitu pemudahan yang tingginya 1,5 m dan lebih sampai pohon-pohon muda yang berdiameter kurang dari 10 cm. Pole (tiang) yaitu pohon-pohon muda yang berdiameter 10-19 cm. Pohon dewasa yaitu pohon yang berdiameter lebih dari  $\geq 20$  cm yang diukur 1,3 meter dari permukaan tanah (Soerianegara dan Andry Indrawan, 1998). Tumbuhan bawah juga merupakan jenis jenis yang toleran terhadap berbagai lingkungan termasuk lingkungan yang kering, tandus, dan miskin unsur hara. Oleh karena itu, tumbuhan bawah banyak digunakan sebagai tanaman pionir guna merehabilitasi lahan-lahan marginal dan terganggu seperti lahan pasca tambang pasir, sehingga tumbuhnya secara alami tumbuhan di lahan pasca tambang akan membantu dalam proses memulihkan kondisi lahan hutan terganggu akibat penambangan (Krisna, 2017).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian telah dilakukan di Kelurahan Balerante, Dusun Balerante (110°28'48"BT, 7°35'45,6"LS), Bendorejo (110°28'48"BT, 7°36'3,6"LS) dan Tegalweru (110°28'37,2"BT, 7°36'54"LS) Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten. Waktu pembuatan proposal 3 bulan oktober-desember 2022, pengambilan data pada tanggal 15-17 Januari 2023, Waktu pengolahan data satu minggu.

Penelitian menggunakan teknik pengambilan sampel purposive sampling pada tiga lokasi areal bekas tambang pasir yang berbeda yaitu Dusun Balerante, Bendorejo, dan Tegalweru terletak di Kabupaten Klaten. Setiap lokasi luasan areal bekas tambang 6 ha dan menggunakan *intensitas sampling* 10% sehingga didapatkan 15 plot pengamatan diletakkan dengan purposive sampling. Total plot pengamatan di tiga lokasi berjumlah 45 plot. Menurut tingkat vegetasinya Semai, Pancang, Tiang, dan Pohon masing-masing berukuran 2x2 m, 5x5 m, 10x10 m, dan 20x20 m data yang diperoleh kemudian di analisis dicari nilai Indeks Nilai Penting, Indeks keanekaragaman, dan indeks similaritas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Komposisi Jenis Berbagai Tingkatan di Dusun Balrante, Bendorejo, dan Tegalweru

No	Nama Jenis	Jumlah Balerante	Jumlah Bendorejo	Jumlah Tegalweru	Total Jenis
1	<i>Acacia decurrens</i> (Acacia decurrens)	27	-	4	31
2	<i>Persea americana</i> (Alpukat)	4	17	3	24
3	<i>Syzygium aromaticum</i> L (Cengkeh)	-	3	-	3
4	<i>Psidium guajava</i> (Jambu Biji)	6	7	3	16
5	<i>Neolamarckia cadamba</i> (Jabon)	-	1	2	3
6	<i>Tectona grandis</i> (Jati)	5	2	-	7
7	<i>Calliandra calothyrsu</i> (Kaliandra)	2	4	-	5
8	<i>Cocos nucifera</i> (Kelapa)	-	1	3	4
9	<i>Cinnamomum</i> (Kayu Manis)	1	-	-	1
10	<i>Calliandra calothyrsus</i> (Kaliandra)	-	4	-	4
11	<i>Gliricidia sepium</i> (Kleresede)	2	5	2	9
12	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lamtoro)	4	22	16	42
13	<i>Ficus hispida</i> L.F. (Luingan)	-	1	-	1
14	<i>Swietenia macrophylla</i> (Mahoni)	12	11	42	65

15	<i>Mangifera foetida</i> (Mangga Pakel)	2	1	2	5
16	<i>Macaranga tanarius</i> L. (Mara)	-	3	5	8
17	<i>Pometia pinnata</i> (Matoa)	-	4	-	4
18	<i>Azadirachta indica</i> (Mimba)	16	7	1	24
19	<i>Melia azedarach</i> L. (Mindi)	20	14	20	54
20	<i>Gnetum Gnemon</i> L. (Mlinjo)	-	1	1	2
21	<i>Artocarpus heterophyllus</i> (Nangka)	32	23	24	79
22	<i>Leucaena leucocephala</i> (Petai Cina)	2	10	1	13
23	<i>Pinus merkusii</i> (Pinus)	1	-	-	1
24	<i>Syzygium myrtifolium</i> (Pucuk Merah)	26	3	1	30
25	<i>Ceiba pentandra</i> Gaertn (Randu)	1	-	-	1
26	<i>Falcataria mollucana</i> (Sengon)	116	103	97	316
27	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L. (Waru)	-	1	-	1
<b>Total</b>				753	
<b>Keseluruhan</b>					

Penelitian yang dilakukan di tiga lokasi areal bekas tambang pasir yang berbeda yaitu Dusun Balerante, Bendorejo, dan Tegalweru terletak di Kabupaten Klaten. Pada penelitian ini, terdapat 18 spesies yang dikelompokkan menjadi 9 famili pada Dusun Balerante, 22 Spesies yang dikelompokkan menjadi 12 famili pada Dusun Bendorejo, dan 17 spesies yang dikelompokkan menjadi 10 famili pada Dusun Tegalweru berdasarkan tingkat tumbuh dibedakan menjadi empat Fase/Tingkat Yaitu, semai, pancang, tiang, dan pohon.

Tabel 2. Indeks nilai penting tingkat pohon di Dusun Balerante, Bendorejo, dan Tegalweru

No	Jenis Spesies	INP (%) Balerante	INP (%) Bendorejo	INP (%) Tegalweru
1	<i>Falcataria mollucana</i> (Sengon)	99,31	116,74	83,28
2	<i>Artocarpus heterophyllus</i> (Nangka)	49,99	51,63	54,95
3	<i>Melia azedarach</i> L. (Mindi)	42,05	40,10	51,26
4	<i>Swietenia macrophylla</i> (Mahoni)	27,56	21,73	49,62
5	<i>Syzygium myrtifolium</i> (Pucuk Merah)	23,28	4,27	3,56
6	<i>Azadirachta indica</i> (Mimba)	18,92	20,84	3,92
7	<i>Cocos nucifera</i> (Kelapa)	-	-	12,56
8	<i>Persea americana</i> (Alpukat)	-	11,79	7,08
9	<i>Neolamarckia cadamba</i> (Jabon)	-	-	9,82
10	<i>Acacia decurrens</i> (Acacia Decurrens)	16,59	-	-
11	<i>Leucaena leucocephala</i> , (Petai Cina)	3,80	11,79	-
12	<i>Mangifera foetida</i> (Mangga Pakel)	9,19	3,79	7,97
13	<i>Ceiba pentandra</i> Gaertn (Randu)	9,33	-	-
14	<i>Macaranga tanarius</i> L. (Mara)	-	4,40	4,52
15	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lamtoro)	-	4,30	7,85
16	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L. (Waru)	-	4,40	-
17	<i>Gnetum gnemon</i> L. (Mlinjo)	-	-	3,58

Indeks nilai peting (INP) tertinggi pada Tingkat pohon terdapat pada Dusun Bendorejo dengan spesies Sengon (*Falcataria mollucana* (Miq.) Barneby & J.W. Grimes.) sebesar 116,74% Sedangkan Mangga Pakel (*Mangifera foetida*) memiliki INP terendah dengan nilai 3,79%.

Tabel 3. Indeks nilai penting tingkat tiang di Dusun Balerante, Bendorejo, dan Tegalweru

No	Jenis Spesies	INP (%) Balerante	INP (%) Bendorejo	INP (%) Tegalweru
1	<i>Falcataria mollucana</i> (Sengon)	111,75	105,40	117,66
2	<i>Syzygium myrtifolium</i> (Pucuk Merah)	47,81	11,70	-
3	<i>Artocarpus heterophyllus</i> (Nangka)	46,44	34,46	33,36
4	<i>Swietenia macrophylla</i> (Mahoni)	5,54	22,77	85,16
5	<i>Persea americana</i> (Alpukat)	-	25,81	-
6	<i>Melia azedarach</i> L. (Mindi)	29,07	22,72	25,36
7	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lamtoro)	5,54	25,27	23,27
8	<i>Azadirachta indica</i> (Mimba)	17,40	7,10	-
9	<i>Acacia decurrens</i> (Acacia Decurrens)	15,55	-	-
10	<i>Macaranga tanarius</i> L. (Mara)	-	6,21	10,17
11	<i>Tectona grandis</i> (Jati)	14,87	-	-
12	<i>Leucaena leucocephala</i> (Petai Cina)	-	18,32	5,01
13	<i>Pinus merkusii</i> (Pinus)	6,14	-	-
14	<i>Cinnamomum</i> (Kayu Manis)	5,60	-	-
15	<i>Neolamarckia cadamba</i> (Jabon)	-	7,73	-

16	<i>Gnetum gnemon</i> L. (Mlinjo)	-	6,29	-
17	<i>Pometia pinnata</i> (Matoa)	-	6,21	-

Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi Tingkat tiang terdapat pada Dusun Tegalweru spesies Sengon (*Falcataria mollucana* (Miq.) Barneby & J.W. Grimes) dengan nilai INP sebesar 117,66% Sedangkan Petai Cina (*Leucaena leucocephala* var. *leucocephala* (Rose) S. Zarate Pedroche) memiliki INP terendah dengan nilai 5,01%.

Tabel 4. Indeks nilai penting tingkat pancang di Dusun Balerante, Bendorejo, dan Tegalweru

No	Jenis Spesies	INP (%) Balerante	INP (%) Bendorejo	INP (%) Tegalweru
1	<i>Falcataria mollucana</i> (Sengon Sengon)	118,76	118,61	151,99
2	<i>Acacia decurrens</i> ( <i>Acacia Decurrens</i> )	58,75	-	-
3	<i>Swietenia macrophylla</i> (Lamtoro)	4,62	47,52	41,35
4	<i>Syzygium myrtifolium</i> (Pucuk Merah)	29,95	-	-
5	<i>Persea americana</i> (Alpukat)	5,44	31,96	-
6	<i>Swietenia macrophylla</i> (Mahoni)	11,79	-	40,57
7	<i>Artocarpus heterophyllus</i> (Nangka)	23,12	14,10	25,76
8	<i>Leucaena leucocephala</i> (Petai Cina)	5,09	-	-
9	<i>Azadirachta indica</i> (Mimba)	16,94	-	-
10	<i>Psidium guajava</i> (Jambu Biji)	12,98	16,85	5,37
11	<i>Acacia decurrens</i> ( <i>Acacia Decurrens</i> )	-	-	16,09
12	<i>Macaranga tanarius</i> L. (Mara)	-	5,30	13,97

13	<i>Syzygium aromaticum</i> (Cengkeh)	-	10,93	-
14	<i>Melia azedarach</i> L. (Mindi)	8,22	-	4,88
15	<i>Calliandra calothyrsus</i> (Kaliandra)	-	10,85	-
16	<i>Pometia pinnata</i> (Matoa)	-	10,33	-
17	<i>Leucaena leucocephala</i> (Petai Cina)	-	18,78	-
18	<i>Tectona grandis</i> (Jati)	4,34	9,29	-
19	<i>Ficus hispida</i> L.F. (Luingan)	-	5,50	-

tingkat pancang INP tertinggi yaitu terdapat pada pada Dusun Tegalweru dengan Spesies Sengon (*Falcataria mollucana* (Miq.) sebesar 151,99%. Sedangkan untuk INP terendah yaitu spesies Jati (*Tectona grandis* Linn. f) dengan nilai 4,34%.

Tabel 5. Indeks nilai penting tingkat semai di Dusun Balerante, Bendorejo, dan Tegalweru

No	Jenis Spesies	INP (%) Balerante	INP (%) Bendorejo	INP (%) Tegalweru
1	<i>Falcataria mollucana</i> (Sengon)	69,91	73,33	77,50
2	<i>Acacia decurrens</i> (Acacia Decurrens)	23,30	-	-
3	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lamtoro)	23,30	33,52	32,67
4	<i>Persea americana</i> (Alpukat)	23,30	8,70	8,17
5	<i>Gliricidia sepium</i> Kunt. (Kleresede)	13,57	28,52	16,33
6	<i>Artocarpus heterophyllus</i> (Nangka)	-	17,41	24,50
7	<i>Psidium guajava</i> (Jambu Biji)	23,30	21,11	16,33

8	<i>Swietenia macrophylla</i> (Mahoni)	-	17,41	16,33
9	<i>Calliandra calothyrsus</i> (Kaliandra)	13,57	-	-
10	<i>Melia azedarach</i> L. (Mindi)	9,73	-	8,17

INP tertinggi pada tingkat semai yaitu pada Dusun Tegalweru spesies Sengon (*Falcataria mollucana* (Miq.) sebesar 77,50%. Sedangkan INP terendah yaitu Alpukat (*Persea americana*) dengan nilai 8,17%.

Tabel 6. Indeks Keanekaragaman di Dusun Balerante, Bendorejo, dan Tegalweru

No	Nama Dusun	Nilai Skor (%)	Kategori
1	Balerante	2,03%	Sedang
2	Bendorejo	2,18%	Sedang
3	Tegalweru	1,86%	Sedang

Tabel 6. menunjukkan indeks keanekaragaman di Dusun Balerante, Bendorejo, dan Tegalweru yang terdiri dari tingkatan hidup pohon, tiang, pancang dan semai. Berdasarkan kriteria skor indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (Odum,1996) nilai skor  $1 < H' < 3$  : keanekaragaman spesies pada suatu transek sedang. Dusun Balerante memperoleh skor 2,03% masuk kategori keanekaragaman sedang, Dusun Bendorejo memperoleh skor 2,18% masuk kategori keanekaragaman sedang, Dusun Tegalweru memperoleh skor 1,86% masuk kategori keanekaragaman sedang.

Tabel 7. Indeks Similaritas Dusun Balerante, Bendorejo, dan Tegalweru

No	Tingkat Tumbuhan	Indeks Similaritas IS (%)	Kategori
1	Pohon	38,89%	Sedang
2	Tiang	32,25%	Rendah
3	Pancang	25,00%	Rendah
4	Semai	43,48%	Sedang

Indeks Similaritas (IS) atau tingkat kemiripan Vegetasi Areal Bekas Tambang Pasir di tiga lokasi yang dibandingkan untuk tingkat pohon 38,89% termasuk kategori sedang, tingkat hidup tiang sebesar 32,25% termasuk kategori rendah, tingkat hidup pancang sebesar 25,00% kategori rendah dan tingkat hidup semai sebesar 43,48% kategori sedang.

## KESIMPULAN

1. Komposisi jenis yang dilakukan di tiga lokasi areal bekas tambang pasir yang berbeda yaitu Dusun Balerante, Bendorejo, dan Tegalweru terletak di Kabupaten Klaten. Pada penelitian ini, terdapat 18 spesies yang dikelompokkan menjadi 9

famili pada Dusun Balerante, 22 Spesies yang dikelompokkan menjadi 12 famili pada Dusun Bendorejo, dan 17 spesies yang dikelompokkan menjadi 10 famili pada Dusun Tegalweru berdasarkan tingkat tumbuh dibedakan menjadi empat Fase/Tingkat Yaitu, semai, pancang, tiang, dan pohon.

2. Indeks nilai peting (INP) tertinggi pada Tingkat pohon terdapat pada Dusun Bendorejo dengan spesies Sengon (*Falcataria mollucana* (Miq.) Barneby & J.W. Grimes.) sebesar 116,74% Sedangkan Mangga Pakel (*Mangifera foetida*) memiliki INP terendah dengan nilai 3,79%. Untuk INP tertinggi Tingkat tiang terdapat pada Dusun Tegalweru spesies Sengon (*Falcataria mollucana* (Miq.) Barneby & J.W. Grimes) dengan nilai INP sebesar 117,66% Sedangkan Petai Cina (*Leucaena leucocephala* var. *leucocephala* (Rose) S. Zarate Pedroche) memiliki INP terendah dengan nilai 5,01%. Pada tingkat pancang INP tertinggi yaitu terdapat pada Dusun Tegalweru dengan Spesies Sengon (*Falcataria mollucana* (Miq.) sebesar 151,99%. Sedangkan untuk INP terendah yaitu spesies Jati (*Tectona grandis* Linn. f) dengan nilai 4,34%. dan INP tertinggi pada tingkat semai yaitu pada Dusun Tegalweru spesies Sengon (*Falcataria mollucana* (Miq.) sebesar 77,50%. Sedangkan INP terendah yaitu Alpukat (*Persea americana*) dengan nilai 8,17%.
3. Indeks keanekaragaman terbesar terdapat pada Dusun Bendorejo sebesar 2,18 % termasuk kategori keanekaragaman sedang, selanjutnya pada Dusun Balerante indeks keanekaragaman mendapatkan nilai 2,03% termasuk kategori sedang dan Dusun Tegalweru mendapat nilai 1,86% termasuk kategori sedang.
4. Indeks Similaritas (IS) atau tingkat kemiripan Vegetasi Areal Bekas Tambang Pasir di tiga lokasi yang dibandingkan untuk tingkat pohon 38,89% termasuk kategori sedang, tingkat hidup tiang sebesar 32,25% termasuk kategori rendah, tingkat hidup pancang sebesar 25,00% kategori rendah dan tingkat hidup semai sebesar 43,48% kategori sedang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Kaliman, Windrati. 2011. *Penanggulangan Lahan Kritis Dengan Teknik Agroforestry (Hutan Rakyat untuk Lahan Kritis Pasca Penambangan Pasir)*: Dee Publish, Yogyakarta.
- Krisna Adib Setiawan, Sutedjo, Paulus Matius. 2017. *Komposisi Jenis Tumbuhan Bawah Di Lahan Revegetasi Pasca Tambang Batubara*. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.
- Odum, E.P. 1996. *Dasar – Dasar Ekologi*. Alih Bahasa. Cahyono, S. FMIPA IPB. Gadjah Mada University Press.
- Soeranegara. I dan Indrawan 1998. *Ekologi Hutan Indonesia* laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sugiri, J. Y. A. D. A. (2014). *Kajian Penanganan Dampak Penambangan Pasir Besi Terhadap Lingkungan Fisik Pantai Ketawang Kabupaten Purworejo*, 3(1), 210–219.
- Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

