

Arahan Pemanfaatan Lahan di Daerah Aliran Sungai Pemali dan Cikabuyutan Kabupaten Brebes

Land Use Directions in the Pemali and Cikabuyutan Watershed, Brebes Regency

Suwarsito^{1*}, Suwarno², Sakinah Fathrunnadi Shalihati³

¹*Program Studi Akuakultur - Universitas Muhammadiyah Purwokerto*

^{2,3}*Program Studi Pendidikan Geografi - Universitas Muhammadiyah Purwokerto*

*corr_author: suwarsito@ump.ac.id

ABSTRAK

Arahan fungsi pemanfaatan lahan bertujuan untuk mencapai keseimbangan antara kemampuan lahan dengan jenis pemanfaatan dan teknologi yang digunakan sebagai upaya untuk melindungi kelangsungan fungsi dan manfaat sumber daya alam di suatu wilayah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui arahan pemanfaatan lahan di hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) Pemali dan Cikabuyutan, Kabupaten Brebes. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan kuantitatif berjenjang berdasarkan skor yang sudah ditetapkan. Setiap unsur pada tiap variabel diberi skor berjenjang sesuai dengan besarnya kontribusi tiap unsur. Variabel yang digunakan adalah kemiringan lereng, jenis tanah, dan curah hujan. Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode observasi lapangan. Analisis arahan pemanfaatan lahan dilakukan secara kualitatif berdasarkan interpretasi Peta Arahan Pemanfaatan Lahan. Peta tersebut diperoleh melalui langkah pembobotan dan skoring berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 837/KPTS/UM/1980 pada masing-masing variabel. Selanjutnya, beberapa variabel tersebut diintegrasikan menggunakan teknik overlay dengan bantuan Sistem Informasi Geografi (SIG). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan lahan yang sesuai dengan arahan pemanfaatan lahan di Kabupaten Brebes sebesar 1.511.614.608,17 m² (85,98%). Sedangkan lahan yang tidak sesuai dengan arahan pemanfaatan lahan sebesar 246.428.936,25 m² (14,02%). Lahan tersebut seharusnya dimanfaatkan untuk Kawasan Lindung dan Kawasan Penyangga, namun telah beralih fungsi menjadi lahan perkebunan, persawahan, dan padang rumput. Beberapa daerah yang mengalami alih fungsi lahan yang tidak sesuai dengan arahan pemanfaatan lahan, yaitu Desa Buara Kecamatan Ketanggungan, Desa Kedungoleng Kecamatan Paguyangan, Desa Cinanas Kecamatan Bantarkawung, Desa Pengarasan Kecamatan Bantarkawung, Desa Kemandungan Kecamatan Bantarkawung, dan Desa Dawuhan Kecamatan Sirampog.

Kata-kata Kunci: arahan pemanfaatan lahan, Daerah Aliran Sungai, Sistem Informasi Geografis

ABSTRACT

The direction of land use functions aims to achieve a balance between land capability and the type of use and technology used as an effort to protect the continuity of the functions and benefits of natural resources in an area. The study was purposed to determine the direction of land use in the upstream watersheds (DAS) Pemali and

Cikabuyutan, Brebes Regency. This study uses a tiered quantitative approach based on a predetermined score. Each element in each variable is given a graded score according to the amount of the contribution of each element. The variables used are the slope, soil type, and rainfall. Data collection was carried out using the field observation method. The land use directions was analyzed qualitatively based on the interpretation of the Land Use Direction Map. The map was obtained through a weighting and scoring step based on the Decree of the Minister of Agriculture No. 837/KPTS/UM/1980 on each variable. Furthermore, some of these variables were integrated using an overlay technique with the help of a Geographic Information System (GIS). The results showed that land use in accordance with the direction of land use in Brebes Regency was 1,511,614,608.17 m² (85.98%). Meanwhile, land that is not in accordance with the land use direction is 246,428,936.25 m² (14.02%). The land should have been used for Protected Areas and Buffer Areas, but has been converted into plantations, rice fields, and grasslands. Some areas that experienced land conversion that were not in accordance with land use directions, namely Buara Village, Keanggungan District, Kedungoleng Village, Paguyangan District, Cinanas Village, Bantarkawung District, Pengarasan Village, Bantarkawung District, Kebandungan Village, Bantarkawung District, and Dawuhan Village, Sirampog District.

Keywords: *land use directions, watershed, Geographic Information System*

PENDAHULUAN

Arahan fungsi pemanfaatan lahan merupakan suatu dasar untuk menentukan kegiatan-kegiatan yang sesuai dan diperbolehkan untuk dilakukan di atas suatu lahan dengan mempertimbangkan aspek fisiknya (Surat Keputusan Menteri Pertanian No.837/KPTS/UM/II/1980 dan No. 683/KPTS/UM/VIII/1981). Arahan fungsi pemanfaatan lahan tersebut dikategorikan menjadi tiga, yaitu kawasan lindung, kawasan penyangga, dan kawasan budidaya. Lebih lanjut menurut Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007, arahan fungsi pemanfaatan lahan merupakan suatu sistem proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang. Penataan ruang diperlukan agar keseimbangan lingkungan dapat dipelihara dengan baik.

Arahan pemanfaatan lahan dapat berupa pola HKm (hutan kemasyarakatan). Pola HKm bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat melalui pemanfaatan sumberdaya hutan secara optimal, adil dan berkelanjutan (Permenhut No.P.88/Menhut-II/2014). Tujuan dari arahan fungsi pemanfaatan lahan adalah untuk mencapai keseimbangan antara kemampuan lahan dengan jenis pemanfaatan dan teknologi yang digunakan sebagai upaya untuk melindungi kelangsungan fungsi dan manfaat sumber daya alam di suatu wilayah. Oleh karena itu, penting diketahui bahwa arahan fungsi pemanfaatan lahan yang benar, dapat menghindari penyalahgunaan pemanfaatan lahan yang dapat merusak lingkungan.

Wilayah Kabupaten Brebes memiliki ketinggian antara 0 - 2.000 m di atas permukaan laut. Bagian selatan wilayah Kabupaten Brebes sebagian besar terletak di dataran tinggi, sedangkan wilayah bagian utara terletak di dataran rendah. Kecamatan tertinggi adalah Kecamatan Sirampog dengan ketinggian 875 meter dari permukaan laut. Beberapa kecamatan di Kabupaten Brebes memiliki topografi yang sama, yaitu 5 kecamatan berupa daerah pesisir/pantai, 9 kecamatan dataran rendah, dan 3 kecamatan dataran tinggi atau pegunungan. Di wilayah Kabupaten Brebes terdapat beberapa tipe kelerengan lahan, yaitu: wilayah datar (0 - 2%) seluas 71.512,04 ha, wilayah bergelombang (2 - 15%) seluas

30.641 ha, wilayah curam (15- 40%) seluas 38.422 ha, dan wilayah sangat curam (> 40%) seluas 25.542 ha.

Akhir-akhir ini, di wilayah pantai utara Kabupaten Brebes sering terjadi banjir. Ketinggian genangan air banjir mencapai 50 - 150 cm (Suwarno *et al.*, 2019). Faktor non alam yang dominan menyebabkan terjadinya banjir di wilayah pantai utara Kabupaten Brebes adalah perubahan penggunaan lahan di hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) Pemali dan DAS Cikabuyutan. Pada area DAS terdapat 5 fungsi kawasan, yaitu kawasan lindung, kawasan budidaya, kawasan budidaya tanaman tahunan, kawasan budidaya tanaman semusim dan permukiman. DAS hulu berfungsi sebagai daerah tangkapan hujan dan mempunyai fungsi perlindungan dari keseluruhan DAS. Banyak kawasan hutan di hulu DAS Pemali dan Cikabuyutan yang dialihfungsikan menjadi lahan persawahan dan permukiman. Hal ini menyebabkan area peresapan air hujan berkurang sehingga laju infiltrasi air hujan ke dalam tanah juga berkurang. Disamping itu, aliran permukaan (*run-off*) semakin cepat sehingga meningkatkan laju erosi tanah yang akhirnya menyebabkan peningkatan sedimentasi di badan sungai. Akibatnya, kapasitas sungai menampung air berkurang, sehingga jika terjadi hujan yang lebat dalam waktu yang lama menyebabkan air sungai meluap menjadi banjir. Apabila keadaan ini dibiarkan berlangsung terus menerus maka dapat menyebabkan lahan kritis semakin luas, erosi dan banjir sering terjadi yang berakibat menurunnya daya dukung Daerah Aliran Sungai (Zamroh, 2014).

Berdasarkan uraian kejadian di atas menunjukkan bahwa penggunaan lahan yang tidak memperhatikan peruntukannya dapat menyebabkan terjadinya bencana banjir yang merugikan masyarakat. Perencanaan dan kegiatan penggunaan lahan sudah semestinya memperhatikan arahan fungsi pemanfaatan lahan agar kelestarian dan daya dukung lingkungan terjamin untuk kepentingan generasi mendatang. Arahan pemanfaatan lahan merupakan cerminan dari kapasitas ruang sebagai wadah perencanaan yang dijalankan. Oleh karena itu, penelitian mengenai arahan pemanfaatan lahan penting untuk dilakukan secara berkesinambungan. Muhsoni (2013) telah melakukan penelitian untuk mengevaluasi arahan pemanfaatan lahan tambak di Kabupaten Sampang menggunakan Sistem Informasi Geografis. Lebih lanjut penelitian dilakukan oleh Maru *et al.* (2015) tentang arahan pemanfaatan lahan di Kabupaten Luwu Utara. Penelitian arahan pemanfaatan lahan juga dilakukan oleh Heryanto *et al.*, (2017) di Kawasan Lindung Kabupaten Enrekang Berbasis Sistem Informasi Geografis sebagai upaya penguatan ekonomi masyarakat. Penelitian lainnya dilakukan oleh Ake *et al.* 2018 untuk menganalisis kesesuaian penggunaan lahan berdasarkan arahan fungsi kawasan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Alo Kabupaten Gorontalo. Sedangkan penelitian tentang arahan pemanfaatan lahan di Kabupaten Brebes belum dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui arahan pemanfaatan lahan di hulu DAS Pemali dan Cikabuyutan, Kabupaten Brebes.

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berjenjang berdasarkan skor yang sudah ditetapkan. Setiap unsur pada tiap variabel diberi skor berjenjang sesuai dengan besarnya kontribusi tiap unsur.

2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di hulu DAS Pemali dan Cikabuyutan, Kabupaten Brebes. Wilayah hulu DAS Pemali dan Cikabuyutan merupakan wilayah sungai yang diduga telah

terjadi penyalahgunaan pemanfaatan lahan yang menyebabkan terjadinya peningkatan erosi dan sedimentasi.

3. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan untuk penyusunan arahan pemanfaatan lahan adalah kemiringan lereng, jenis tanah, dan curah hujan.

4. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode observasi lapangan. Observasi lapangan bertujuan untuk melakukan pengamatan kemiringan lereng, bentuk lahan, jenis tanah, curah hujan, dan pemanfaatan lahan di hulu DAS Pemali dan Cikabuyutan.

5. Analisis Data

Analisis arahan pemanfaatan lahan digunakan untuk memberikan arahan pemanfaatan lahan pada wilayah hulu DAS Pemali dan Cikabuyutan, Kabupaten Brebes. Arahan pemanfaatan lahan ini mempertimbangan 3 variabel yaitu kemiringan lereng, jenis tanah dan curah hujan. Analisis arahan pemanfaatan lahan dilakukan secara kualitatif berdasarkan interpretasi Peta Arahan Pemanfaatan Lahan. Peta tersebut diperoleh melalui langkah pembobotan dan skoring berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 837/KPTS/UM/1980 pada masing-masing variabel. Selanjutnya, beberapa variabel tersebut diintegrasikan menggunakan teknik *overlay* dengan bantuan Sistem Informasi Geografis (SIG).

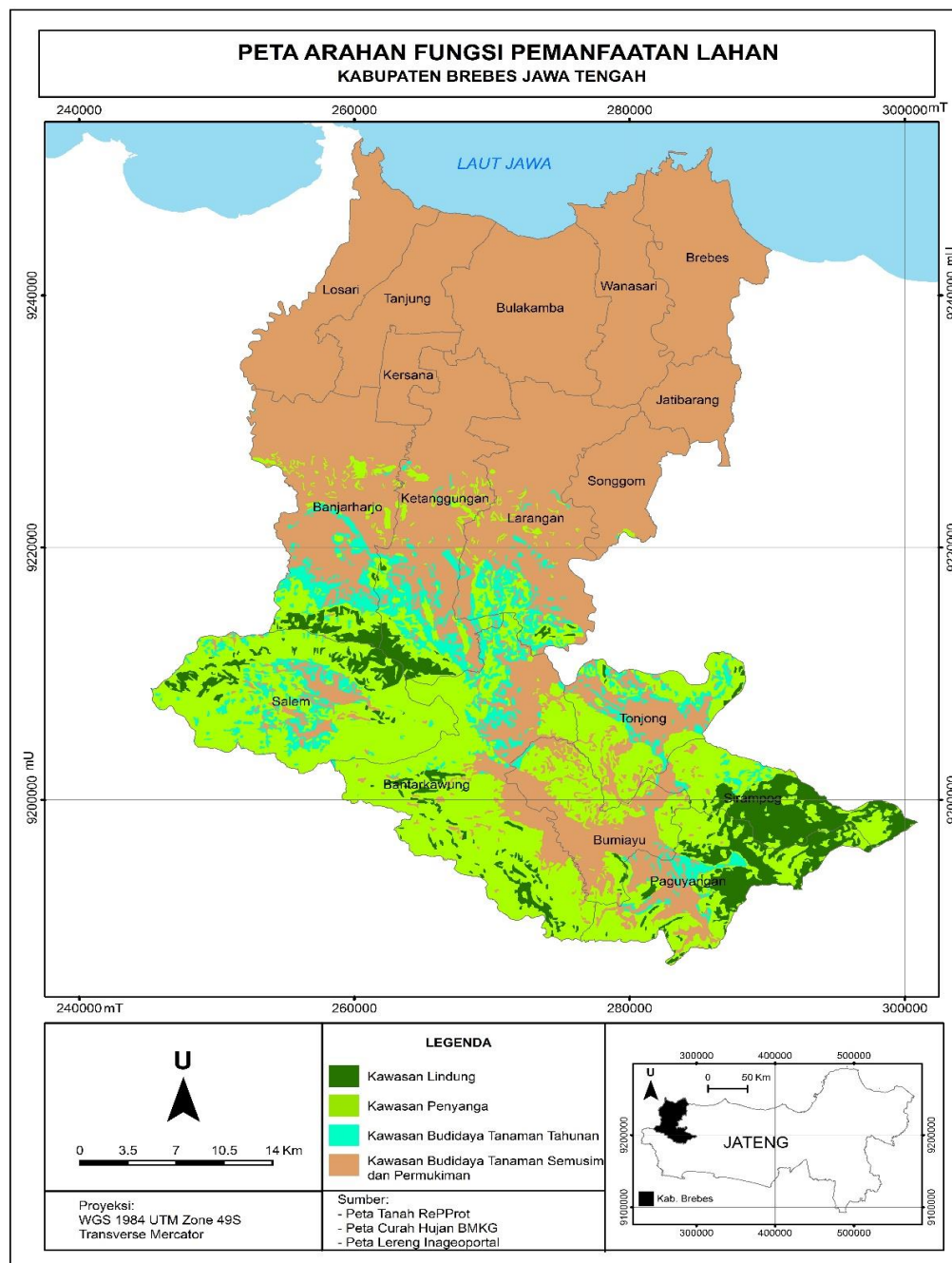
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil arahan pemanfaatan lahan Kabupaten Brebes dikategorikan menjadi 4 kelompok. Kelompok pertama adalah Kawasan Lindung tersebar di sebagian besar wilayah Sirampog, dan sebagian lainnya tersebar di wilayah Kecamatan Paguyangan, Bumiayu, Banjarkawung, dan Salem. Kelompok kedua adalah Kawasan Penyangga tersebar di Kecamatan Banjarkawung, Salem, Paguyangan, Tonjong, Sirampog, sebagian di Larangan, Ketanggungan dan Banjarharjo. Kelompok ketiga adalah Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan tersebar di Kecamatan Banjarharjo, Ketanggungan, Larangan, Tonjong, Salem, Sirampog dan Paguyangan. Kelompok keempat adalah Kawasan Budidaya Tanaman Semusim dan Permukiman sebagian kecil terbesar Kecamatan Sirampog, Salem, Tonjong, Paguyangan, dan tersebar luas di Kecamatan Bumiayu, Larangan, Ketanggungan, Banjarharjo, Songgom, Jatibarang, Brebes, Wanasari, Bulakamba, Kersana, Tanjung, dan Losari. Hasil selengkapnya arahan pemanfaatan lahan di Kabupaten Brebes disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Arahan pemanfaatan lahan Kabupaten Brebes

No.	Arahan Pemanfaatan Lahan	Luas (m ²)	Persentase (%)
1.	Kawasan Budidaya Tanaman Semusim dan Permukiman	1.081.075.072,64	61,49
2.	Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan	108.893.326,25	6,19
3.	Kawasan Penyangga	461.177.057,04	26,23
4.	Kawasan Lindung	106.898.088,40	6,08
Total		1.758.043.544,33	100,00

Berdasarkan perhitungan arahan pemanfaatan lahan di Kabupaten Brebes menurut Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 837/KPTS/UM/1980 diketahui bahwa sebagian besar penggunaan lahan di Kabupaten Brebes masih sesuai dengan arahan pemanfaatan lahan, yaitu sebesar 1.511.614.608,17 m² (85,98%). Oleh karena itu, penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan arahan pemanfaatan lahan hanya sebesar 246.428.936,25 m² (14,02%). Penggunaan lahan tersebut semestinya untuk Kawasan Lindung dan Kawasan Penyangga, namun telah beralih fungsi menjadi lahan perkebunan, persawahan, dan padang rumput. Peta arahan pemanfaatan lahan di Kabupaten Brebes dibangun menggunakan SIG seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta arahan pemanfaatan lahan di Kabupaten Brebes

Hasil penelitian ini hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Ake *et al.* (2018) yang menunjukkan bahwa sebagian besar pemanfaatan lahan di DAS Alo sudah sesuai terhadap arahan fungsi kawasan, dimana lahan sesuai memiliki luas 18.566,6 ha atau 79,05% sedangkan lahan yang tidak sesuai 4.920,7 ha atau 20,95% dari seluruh wilayah DAS Alo, Gorontalo. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lihawa *et al.* (2014) menyatakan bahwa bentuk penggunaan lahan di DAS Alo meliputi 21,29% hutan lahan kering sekunder, 14,78% perkebunan, 1,38% pemukiman, 14,84% pertanian lahan kering, 23,23% pertanian lahan kering campur semak, 4,17% sawah, 20,30% semak belukar. Perubahan pemanfaatan lahan dari hutan menjadi lahan pertanian yang terjadi di DAS Alo disebabkan karena petani merasa produktivitas lahannya sudah menurun sehingga mencari lahan baru untuk lahan pertanian. Sedangkan hasil penelitian Arsyad *et al.* (2018) menyatakan bahwa terjadi ketidaksesuaian antara penggunaan lahan dengan rencana pola ruang wilayah pada hutan lindung, hutan produksi dan hutan konservasi di Hulu Daerah Aliran Sungai Kelara.

Hasil pengamatan sampel penelitian pada daerah yang terindikasi terjadi ketidaksesuaian penggunaan lahan eksisting dengan arahan pemanfaatan lahan diuraikan berikut ini.

1. Desa Buara, Kecamatan Ketanggungan

- Di beberapa tempat telah terjadi alih fungsi lahan yang tidak sesuai dengan arahan pemanfaatan lahan yang semestinya digunakan sebagai Kawasan Penyangga. Sebagian lahan yang dekat pemukiman milik warga sudah ditebangi dan ditanami pohon pisang dan sayuran.
- Status tanah: sebagian besar tanah pada perbukitan milik pemerintah (Perhutani) yang masih didominasi pohon-pohon mahoni dan jati.
- Tidak terdapat sistem sewa menyewa dalam memanfaatkan lahan pemerintah oleh masyarakat.



Gambar 2. Kondisi salah satu lahan di Desa Buara

Gambar 2 menunjukkan bahwa lahan yang dulunya merupakan Kawasan Penyangga, sudah beralih fungsi menjadi lahan kebun pisang dan sayuran. Kondisi lahan seperti ini dapat mempercepat terjadinya erosi di wilayah tersebut jika terjadi hujan lebat. Hal ini disebabkan karena telah berkurangnya tanaman keras yang berfungsi mencegah erosi.

2. Desa Kedungoleng, Kecamatan Paguyangan

- Di beberapa tempat telah terjadi alih fungsi lahan yang tidak sesuai dengan arahan pemanfaatan lahan yang semestinya digunakan sebagai Kawasan Lindung dan Penyangga. Sebelumnya lahan ini banyak ditumbuhi hutan pinus, namun sebagian sudah beralih fungsi menjadi lahan persawahan.
- Status tanah: sebagian besar tanah milik pemerintah dan sebagian milik desa.
- Tidak terdapat sistem sewa menyewa dalam memanfaatkan lahan pemerintah oleh masyarakat dan kebanyakan masyarakat menggunakan tanah milik desa.



Gambar 3. Kondisi salah satu lahan di Desa Kedungoleng

Berdasarkan Gambar 3, terlihat adanya alih fungsi lahan yang sebelumnya lahan ini banyak ditumbuhi hutan pinus, namun sebagian sudah beralih fungsi menjadi lahan persawahan. Kondisi lahan seperti ini juga berpotensi menyebabkan terjadinya erosi karena kemiringan lahannya curam.

3. Desa Cinanas, Kecamatan Bantarkawung

- Di beberapa tempat telah terjadi alih fungsi lahan yang tidak sesuai dengan arahan pemanfaatan lahan yang semestinya digunakan sebagai Kawasan Lindung dan Penyangga. Dahulu lahan tersebut digunakan untuk hutan jati yang kemudian beralih fungsi menjadi kebun sayuran.
- Status tanah: sebagian besar tanah milik pemerintah.
- Tidak terdapat sistem sewa menyewa dalam memanfaatkan lahan pemerintah oleh masyarakat.



Gambar 4. Kondisi salah satu lahan di Desa Cinanas

Kondisi lahan di Desa Cinanas pada Gambar 4 menunjukkan adanya alih fungsi lahan yang sebelumnya merupakan kawasan hutan jati menjadi kebun sayuran. Kondisi lahan seperti ini juga dapat menyebabkan terjadinya erosi karena bentuk topografi lahan yang miring dan bergelombang.

4. Desa Pengarasan, Kecamatan Bantarkawung

- a. Di beberapa tempat telah terjadi alih fungsi lahan yang tidak sesuai dengan arahan pemanfaatan lahan yang semestinya digunakan sebagai Kawasan Penyangga. Dahulu lahan ini digunakan untuk hutan pinus dan jati yang kemudian beralih fungsi menjadi kebun, sawah dan padang rumput.
- b. Status tanah: sebagian besar tanah milik pemerintah dan sebagian kecil milik warga.
- c. Tidak terdapat sistem sewa menyewa dalam memanfaatkan lahan pemerintah oleh masyarakat.



Gambar 5. Kondisi salah satu lahan di Desa Pengarasan

Kondisi salah satu lahan di Desa Pengarasan pada Gambar 5 di atas menunjukkan telah terjadinya alih fungsi lahan yang dulunya merupakan kawasan hutan pinus dan jati beralih fungsi menjadi padang rumput.

5. Desa Kemandungan Kecamatan Bantarkawung

- a. Di beberapa tempat telah terjadi alih fungsi lahan yang tidak sesuai dengan arahan pemanfaatan lahan yang semestinya digunakan sebagai Kawasan Penyangga. Dahulu lahan ini digunakan untuk hutan jati yang kemudian beralih fungsi menjadi kebun, sawah dan padang rumput.
- b. Status tanah: sebagian besar tanah milik pemerintah.
- c. Tidak terdapat sistem sewa menyewa dalam mengelola dan memanfaatkan lahan pemerintah oleh masyarakat.



Gambar 6. Kondisi salah satu lahan di Desa Kemandungan

Gambar 6 menunjukkan kondisi salah satu lahan di Desa Kemandungan yang dulunya merupakan kawasan hutan jati telah beralih fungsi menjadi lahan persawahan. Kondisi lahan seperti ini juga berpotensi meningkatkan erosi karena topografi lahan tersebut berbukit-bukit dengan jumlah tanaman keras yang sangat jarang.

6. Desa Dawuhan, Kecamatan Sirampog

- Di beberapa tempat telah terjadi alih fungsi lahan yang tidak sesuai dengan arahan pemanfaatan lahan yang semestinya digunakan sebagai Kawasan Lindung dan Penyangga. Dahulu lahan ini digunakan untuk hutan pinus yang kemudian beralih fungsi menjadi perkebunan sayur.
- Status tanah: sebagian besar tanah milik pemerintah.
- Tidak terdapat sistem sewa menyewa dalam mengelola dan memanfaatkan lahan pemerintah oleh masyarakat.



Gambar 7. Kondisi salah satu lahan di Desa Dawuhan

Gambar 7 terlihat adanya alih fungsi lahan di Desa Dawuhan. Dahulu lahan ini merupakan kawasan hutan pinus, namun telah beralih fungsi menjadi perkebunan sayur. Lahan yang digunakan untuk tanaman sayuran akan mudah mengalami erosi jika terjadi hujan yang lebat di daerah tersebut. Apalagi pada lahan tersebut, tanaman kerasnya terlihat jarang-jarang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian arahan pemanfaatan lahan di Kabupaten Brebes menunjukkan bahwa penggunaan lahan yang sesuai dengan arahan pemanfaatan lahan sebesar 1.511.614.608,17 m² (85,98%). Sedangkan lahan yang tidak sesuai dengan arahan pemanfaatan lahan sebesar 246.428.936,25 m² (14,02%). Lahan tersebut seharusnya dimanfaatkan untuk Kawasan Lindung dan Kawasan Penyangga, namun telah beralih fungsi menjadi lahan perkebunan, persawahan, dan padang rumput. Beberapa daerah yang mengalami alih fungsi lahan yang tidak sesuai dengan arahan pemanfaatan lahan, yaitu Desa Buara Kecamatan Ketanggungan, Desa Kedungoleng Kecamatan Paguyangan, Desa Cinanas Kecamatan Bantarkawung, Desa Pengarasan Kecamatan Bantarkawung, Desa Kemandungan Kecamatan Bantarkawung, dan Desa Dawuhan Kecamatan Sirampog.

DAFTAR PUSTAKA

- Ake, U.R., A.G. Koto, and I. Taslim. (2018). Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Berdasarkan Arahan Fungsi Kawasan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Alo Kabupaten Gorontalo. Analysis of The Suitability of Land Use Based on The Direction of The Function of The Area in Alo Basin in Gorontalo District. *Jurnal Sains Informasi Geografi (JSIG)*, Vol. 1 (1):41-50.
- Arsyad, U., A. S. Soma, Wahyuni, dan T. R. Arief. (2017). Kesesuaian dan Arahan Penggunaan Lahan Berdasarkan Rencana Pola Ruang Wilayah di Hulu Daerah Aliran Sungai Kelara. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*. Vol. 9 (2): 75-82.
- Lihawa F., I.M. Patuti dan Nurfaika. (2014). Sebaran Aspek Keruangan Tipe Longsor di Daerah Aliran Sungai Alo Provinsi Gorontalo. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, Vol. 21 (3): 277 - 285.
- Maru, R., M. Raiz, I. Silviani, Uca, Amal, dan R. Rasyid. (2015). Arahan Pemanfaatan Lahan di Kabupaten Luwu Utara. *Jurnal Teknosains*, Vol. 9 (1): 81 - 90.
- Muhsoni, F.F. (2013). Evaluasi Arahan Pemanfaatan Lahan Tambak di Kabupaten Sampang Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal KELAUTAN*, Vol. 6 (1) : 9 – 18.
- Heryanto, A. Nuddin, dan A. S. Halimah. (2017). Arahan Pemanfaatan Lahan pada Kawasan Lindung Berbasis Sistem Informasi Geografis sebagai Upaya Penguatan Ekonomi di Kabupaten Enrekang. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, Vol. 3: S251- S263.
- Suwarno, Suwarsito, dan S.F. Shalihati. (2019). Mitigasi Bencana Banjir di Wilayah Pantai Utara Kabupaten Brebes. *Jurnal Ilmiah ULTRAS*, Vol. 2 (2): 1-19.
- Zamroh, M.R.A. (2014). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Untuk Permukiman di Kecamatan Kaliwungu dengan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Geografis*, Vol. 2 (1): 106-115.