

EVALUASI KESESUAIAN LAHAN PERKEBUNAN TEBU DI KABUPATEN ACEH TENGAH DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI

Tria Novita¹, Abdul Wahab Abdi²

¹Mahasiswa Jurusan Pendidikan Geografi/Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan/Unsyiah

²Dosen Jurusan Pendidikan Geografi/Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan/Unsyiah

Trianovita2311@gmail.com

ABSTRACT

Aceh province has great potential in agriculture and plantation. One of them is sugarcane plantation. There are 7,969 hectares of sugarcane plantations in the Aceh Tengah district which is still traditionally managed by the community. Sugarcane plants are crops that can grow well on suitable land. While land requirements are increasing and scarcity of land is fertile and potential, it is necessary to evaluate land suitability so that land can be used optimally and sustainably. The evaluation of land suitability can be done by using a GIS application by doing overlay and matching analysis on the parameters of land-suitability such as rainfall, soil type, slope, soil texture, and temperature. The result showed about 97.07% of the central Aceh district was not suitable as a sugarcane plantation, while the marginally suitable was 2.59% and suitable only 0.34%. the toughest barrier factor that causes Aceh Tengah district not suitable for sugarcane plantations is the relatively steep slope and high rainfall intensity.

Keywords: *evaluation, suitability, land, plantation, sugarcane, GIS*

ABSTRAK

Provinsi Aceh memiliki potensi besar dalam bidang pertanian dan perkebunan, salah satunya perkebunan tebu. Terdapat seluas 7.969 Ha perkebunan tebu di Kabupaten Aceh Tengah yang masih dikelola secara tradisional oleh masyarakat. Tanamaan tebu merupakan tanaman yang dapat tumbuh dengan baik pada lahan yang sesuai. Sedangkan kebutuhan lahan semakin meningkat dan langkanya lahan yang subur dan potensial, menyebabkan perlu dilakukan evaluasi kesesuaian lahan agar lahan dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkelanjutan. Evaluasi kesesuaian lahan dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi SIG yaitu dengan melakukan analisis *overlay* dan *matching* pada parameter-parameter kesesuaian lahan seperti curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, tekstur tanah dan temperatur. Hasil penelitian menunjukkan sekitar 97,07% wilayah Kabupaten Aceh Tengah tidak sesuai sebagai perkebunan tebu. Sedangkan yang sesuai marginal sebanyak 2,59% dan sesuai hanya 0,34%. Faktor pembatas terberat yang menyebabkan Kabupaten Aceh Tengah tidak sesuai untuk perkebunan tebu adalah kemiringan lereng yang relatif curam dan intensitas curah hujan yang tinggi.

Kata Kunci: evaluasi, kesesuaian, lahan, perkebunan, tebu, SIG

PENDAHULUAN

Provinsi Aceh memiliki potensi besar di bidang pertanian dan perkebunan. Pada bidang pertanian Aceh menghasilkan beras, kedelai, ubi kayu, ubi jalar, jagung, kacang kedelai,

sayur-sayuran, dan buah-buahan, Sedangkan dibidang perkebunan menghasilkan coklat, kemiri, karet, kelapa sawit, kelapa, kopi, cengkeh, pala, nilam, lada, pinang, tebu, tembakau, dan randu. Di Aceh Tengah selain kopi masih ada komoditas lain yang tak kalah penting. Komoditas tersebut adalah tebu ketol, tebu asal Ketol memiliki kadar air yang sangat tinggi, namun untuk produktifitasnya sendiri masih tergolong rendah.

Berdasarkan rekapitulasi perkembangan luas area dan produksi komoditi perkebunan rakyat Kabupaten Aceh Tengah tahun 2015, terdapat lahan perkebunan tebu seluas 7.969 hektare di Kecamatan Ketol yang masih dikelola secara tradisional oleh masyarakat, belum ada sentuhan dari Dinas Perkebunan. Terlebih masyarakat tidak mengetahui apakah lahan yang mereka garap telah sesuai dengan syarat tumbuh tanaman tebu atau tidak.

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum*) adalah tanaman yang dapat tumbuh dengan baik pada kondisi lahan dan lingkungan sesuai dengan persyaratan tumbuhnya dan disertai dengan pengelolaan yang baik pula. Untuk itu informasi mengenai kondisi lahan maupun lingkungan yang sesuai untuk tumbuhnya tanaman tebu sangat diperlukan. Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman perkebunan semusim yang dipanen sekali dalam satu kali siklus hidupnya. Tanaman ini ditanam besar besaran secara monokultur di Indonesia. Menurut Calton (2016 :7), klasifikasi tanaman tebu adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae - plants
Subkingdom	: Tracheobionta – Vascular plants
Superdivision	: Spermatophyta – Seed plants
Division	: Magnoliophyta – Flowering plants
Class	: Liliopsida – Monocotyledons
Subclass	: Commelinidae
Order	: Cyperales
Family	: Poaceae – Grass family
Genus	: Saccharum L. – sugarcane P
Species	: Saccharum officinarum L. – sugarcane P

Tanaman tebu mempunyai batang yang padat, tidak bercabang, dan di penampangnya terdapat lingkaran berupa ruas yang dibatasi buku-buku. Umumnya, buku-buku berjarak pada interval sekitar 15-25 cm tetapi lebih dekat dibagian batang atas dimana elongasi berlangsung. Warna dan kekerasan batang bervariasi sesuai varietas, dan diameter batang dapat berkisar diameter antara 2,5 cm-5,0cm. Batang tebu memiliki lapisan lilin berwarna putih keabu-abuan yang terdapat pada batang muda (James, 2004:8).

Daun tebu melekat pada batang disetiap buku-buku, secara bergantian dalam dua baris disisi berlawanan. Daun tebu merupakan daun tidak lengkap, karena hanya terdiri dari pelepah dan helaian daun, tanpa tangkai daun. Pelepah memeluk batang, semakin keatas semakin sempit. Bagian pelepah terdapat bulu-bulu dan telinga daun. Daun tebu memiliki pelepah kuat, berwarna putih berbentuk cekung pada permukaan atas daun, dan hijau pucat berbentuk cembung di permukaan bawah daun (James, 2004:10).

Tebu mempunyai akar serabut yang panjangnya mencapai satu meter. Sekitar 50% berat dari akarnya berada diatas 20 cm dari tanah, dan 85% di atas 60 cm. Akar tebu dapat menembus tanah dengan potensi air < -15 sampai -20 bar, dengan syarat massa akar utama memiliki air yang cukup. Pertumbuhan tebu dipengaruhi oleh kelembaban tanah dan suhu tanah, serta volume tanah yang tersedia untuk akar menyebar. Pertumbuhan akar sangat lambat ketika suhu tanah dibawah 18°C, tetapi meningkatkan secara progresif ke optimum sekitar 35°C. Suhu tanah yang semakin tinggi menyebabkan pertumbuhan akar juga berkurang. Bunga tebu berupa malai dengan panjang antara 50-80 cm. Cabang bunga pada tahap pertama berupa karangan bunga kemudian menjadi tandan dengan dua bulir panjang 3-4

mm. pada bunga terdapat benangsari, putik dengan dua kepala putik dan bakal biji (Indrawanto dkk, 2010:11).

Tebu (*saccharum officinarum*) adalah tanaman yang hanya dapat tumbuh di daerah beriklim tropis dan subtropis. Tanaman tebu termasuk golongan tanaman yang tumbuh di daerah beriklim sedang sampai panas, yaitu terletak diantara 40°LU-38°LS. Pada daerah tropis tanaman tebu dibudidayakan di negara-negara seperti Thailand, Filipina, Malaysia, India dan Indonesia. Sedangkan di daerah subtropis budidaya tebu banyak dijumpai di Amerika Tengah, Amerika Selatan, Australia dan Hawaii. (Setianingrum, 2011: 29).

Curah hujan yang optimum untuk tanamaan tebu adalah 1.500-2.500 mm pertahun dengan hujan tersebar merata. Selama dalam fase pertumbuhan, tanaman tebu membutuhkan banyak air tetapi setelah tua (6-8 bulan) sampai proses pemasak/panen (12-14 bulan) tanaman tebu membutuhkan bulan kering. Suhu yang baik untuk tanaman tebu berkisar antara 24°C hingga 30°C, dengan kelembapan nisbi yang dikehendaki adalah 65-70%, dan pH tanah 5,5-7,0. Kecepatan angin yang optimum untuk pertumbuhan tanaman tebu yaitu kurang dari 10 km/jam. (Yukamgo, 2007: 104).

Tanaman tebu dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah seperti tanah alluvial, grumosol, latosol dan regosol dengan ketinggian antara 0–1400m diatas permukaan laut. Akan tetapi lahan yang paling sesuai adalah kurang dari 500m diatas permukaan laut. Ketinggian lebih dari 1200m diatas permukaan laut pertumbuhan tanaman relatif lambat. Kondisi lahan terbaik untuk tebu adalah berlereng panjang, rata dan melandai sampai 2% apabila tanahnya ringan dan 5% apabila tanahnya lebih berat. Tekstur tanah yang ideal bagi pertumbuhan tanaman tebu adalah tanah ringan sampai agak berat dengan kemampuan menahan air cukup dan porositas 30%. Struktur tanah yang baik untuk pertanaman tebu adalah tanah yang gembur sehingga aerasi udara dan perakaran berkembang sempurna. Tanaman tebu menghendaki solum tanah minimal 50 cm dengan tidak ada lapisan kedap air dan permukaan air 40 cm (Indrawanto dkk, 2010:12).

Kebutuhan lahan yang semakin meningkat dengan langkanya lahan pertanian yang subur dan potensial, serta adanya persaingan penggunaan lahan antara sektor pertanian dan non-pertanian sehingga memerlukan evaluasi kesesuaian lahan dalam upaya mengoptimalkan penggunaan lahan secara berkelanjutan. Untuk memanfaatkan sumber daya lahan secara terarah dan efisien diperlukan tersedianya data dan informasi yang lengkap mengenai keadaan iklim, tanah, sifat lingkungan fisik, serta persyaratan tumbuh tanaman yang diusahakan, terutama tanaman-tanaman yang mempunyai peluang pasar dan ekonomi cukup baik (Djaenudin, 2011:1).

Evaluasi lahan adalah membandingkan persyaratan penggunaan lahan yang akan diterapkan, dengan sifat-sifat atau kualitas lahan yang dimiliki oleh lahan yang akan digunakan. Dalam hal ini membandingkan persyaratan tumbuh tanaman tebu dengan kualitas lahan yang digunakan sebagai tempat tumbuhnya tanaman tebu. Evaluasi kesesuaiann lahan biasanya dilakukan melalui survey secara langsung, namun seiring dengan kemajuan teknologi banyak orang yang memanfaatkan data penginderaan jauh dan SIG untuk melakukan evaluasi.

Kesesuaian lahan adalah tingkat kecocokan suatu bidang lahan untuk suatu penggunaan tertentu. Klasifikasi kesesuaian lahan menyangkut perbandingan (*matching*) antara kualitas lahan dengan persyaratan penggunaan lahan yang diinginkan. Penilaian kesesuaian lahan dapat dilakukan dengan menggunakan hukum minimum yaitu membandingkan antara kualitas lahan dan karakteristik lahan sebagai parameter dengan kriteria kelas kesesuaian lahan yang telah disusun berdasarkan persyaratan penggunaan lahan atau persyaratan tumbuh tanaman (Raves, 2006:183).

Kesesuaian lahan yang dinilai dalam penelitian ini adalah kesesuaian lahan pada tanaman tebu. Kesesuaian lahan ini diperoleh dengan membandingkan antar kualitas lahan dari setiap satuan lahan dengan persyaratan kesesuaian lahan untuk tanaman tebu, Penelitian kesesuaian dalam penelitian ini dilakukan sampai pada kategori tingkat kelas. Klasifikasi kesesuaian lahan menurut kerangka FAO (dalam Djaenudin, 2011:12) dapat dibedakan menurut tingkatannya sebagai berikut:

1. Ordo : Keadaan kesesuaian lahan secara global. Pada tingkat ordo kesesuaian lahan dibedakan antara lahan yang tergolong sesuai (S) dan lahan yang tergolong tidak sesuai (N).
2. Kelas : Keadaan tingkat kesesuaian dalam tingkat ordo. Pada tingkat kelas, lahan yang tergolong ordo sesuai (S) dibedakan ke dalam tiga kelas, yaitu: lahan sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), dan sesuai marginal (S3). Sedangkan lahan yang tergolong ordo tidak sesuai (N) tidak dibedakan ke dalam kelas-kelas.

Kelas S1, sangat sesuai : Lahan tidak mempunyai faktor pembatas yang berarti atau nyata terhadap penggunaan secara berkelanjutan, atau faktor pembatas yang bersifat minor dan tidak akan mereduksi produktivitas lahan secara nyata.

Kelas S2, Sesuai : Lahan mempunyai faktor pembatas, dan faktor pembatas ini akan berpengaruh terhadap produktivitasnya, memerlukan tambahan masukan (input). Pembatas tersebut biasanya dapat diatasi oleh petani sendiri.

Kelas S3, sesuai marginal : Lahan mempunyai faktor pembatas yang berat, dan faktor pembatas ini akan berpengaruh terhadap produktivitasnya, memerlukan tambahan masukan yang lebih banyak daripada lahan yang tergolong S2. Untuk mengatasi faktor pembatas pada S3 memerlukan modal tinggi, sehingga perlu adanya bantuan atau campur tangan (intervensi) pemerintah atau pihak swasta. Tanpa bantuan tersebut petani tidak mampu mengatasinya.

Kelas N, tidak sesuai : Lahan yang tidak sesuai (N) karena mempunyai faktor pembatas yang sangat berat dan/atau sulit diatasi.

Sistem Informasi Geografi adalah sistem komputer yang digunakan untuk memasukkan data, menyimpan data, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa dan menampilkan data-data yang berhubungan dengan posisi-posisi di permukaan bumi (Prahasta, 2002:54). Dengan fasilitas SIG data dapat dipanggil kembali dan dapat ditampilkan dalam berbagai bentuk, melakukan perubahan keadaan yang terjadi terutama pada faktor-faktor yang dinamis, dapat langsung dengan mudah dilakukan. Kegunaan SIG banyak digunakan dalam berbagai bidang ilmu salah satunya untuk memetakan kesesuaian lahan terutama untuk lahan pertanian. Dengan menggunakan SIG pengolahan analisis data bisa secara digital lebih cepat dan lebih baik dengan jumlah penyimpanan data yang relatif lebih besar dari data manual.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 6 Februari – 12 Februari 2020 dengan mengambil daerah penelitian di Kabupaten Aceh Tengah. Sedangkan pengolahan data dilakukan di Laboratorium Geografi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Perangkat keras (hardware) :Perangkat Komputer/Pc, Printer, dan *Mouse*. Perangkat lunak (software) : ArcGIS 10.4.1 dan Microsoft Word 2010 Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Peta Administrasi, Peta Temperatur, Peta Curah Hujan, Peta Kemiringan Lereng, Peta Tekstur Tanah , Peta Jenis Tanah

Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa studi literatur dan teknik dokumentasi. Studi literature dilakukan untuk mencari syarat-syarat tumbuh tanaman tebu dan parameter-parameter kesesuaian lahan untuk perkebunan tebu. teknik dokumentasi atau

pengumpulan data spasial dilakukan untuk mendapatkan data-data sekunder berupa peta-peta yang di dapatkan dari berbagai sumber/instansi. Sumber data penelitian ini dapat berasal dari penelitian-penelitian sebelumnya yang sejenis dan dari badan-badan yang menyediakan peta dasar seperti Badan Informasi Geospasial (BIG) dan BAPPEDA

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *overlay* dan metode hukum minimum (*matching*). Teknik *overlay* ini dilakukan dengan menumpang susunkan peta-peta parameter kesesuaian lahan pertanian tebu agar lebih mudah untuk dilakukan pengolahan. Sedangkan metode hukum minimum (*matching*) yaitu mencocokkan antara karakteristik lahan dengan syarat tumbuh tanaman tebu.

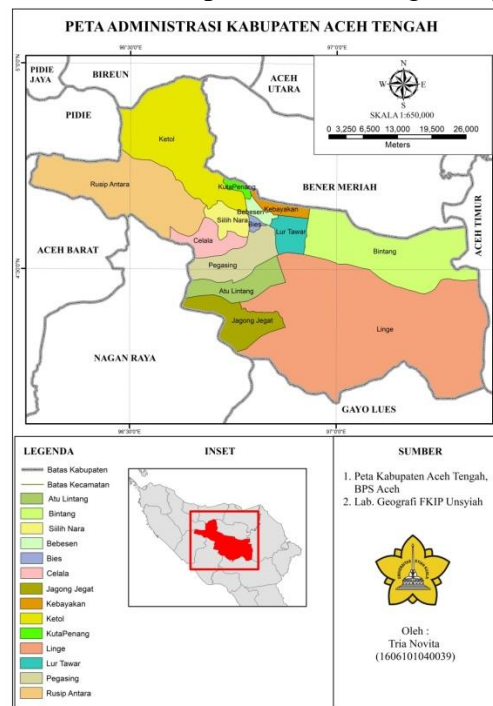
HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Wilayah

Kabupaten Aceh Tengah memiliki luas 445.404,12 Ha secara administrasi pemerintahan terbagi atas 14 kecamatan, dengan jumlah kampung sebanyak 295 kampung. Secara Astronomis terletak pada 4°22' 14,42" LU – 4°42' 40,8" LU dan 96°15' 23,6" BT – 97° 22' 10,76" BT. Secara geografis letak Kabupaten Aceh Tengah sebagai berikut :

- Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Bener Meriah, dan Bireuen
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Gayo Lues dan Nagan Raya
- Sebelah Timur berbatasan dengan Aceh Timur
- Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Aceh Barat dan Pidie.

Letak serta wilayah administrasi dari Kabupaten Aceh Tengah dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber : BPS Aceh Tengah

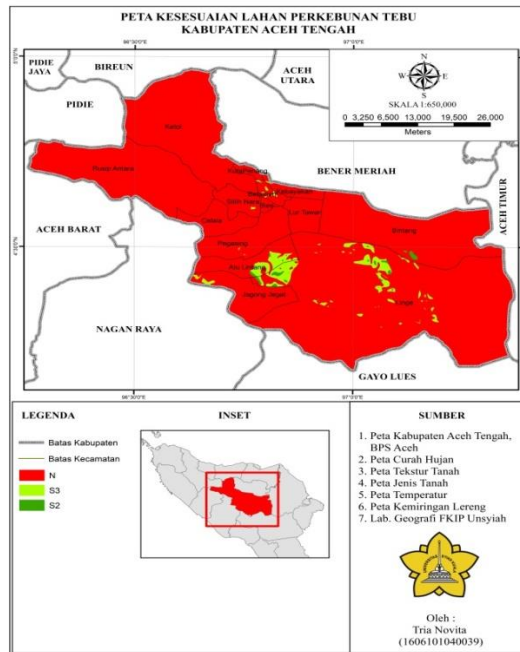
Gambar 1. Peta Administrasi Aceh Tengah

Hasil

Analisis kesesuaian lahan untuk perkebunan tebu di lakukan pada tahap *overlay* dengan menggunakan metode hukum minimum (*matching*) yaitu dengan membandingkan antara data kriteria tiap satuan lahan di daerah penelitian dengan data kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman tebu. Berdasarkan metode hukum minimum (*matching*) yang telah dilakukan maka

dapat diperoleh hasil tiga kelas kesesuaian lahan untuk tanaman tebu, yaitu kelas S2 (Sesuai), S3 (Sesuai Marginal) dan N (Tidak Sesuai) yang tersebar di beberapa daerah di Kabupaten Aceh Tengah atau dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar di atas dapat dilihat bahwa daerah penelitian didominasi oleh kelas N (Tidak Sesuai) yang hampir meliputi seluruh kawasan Kabupaten Aceh Tengah sedangkan kelas S3 dan kelas S2 hanya meliputi sebagian kecil dari kawasan tersebut. Untuk menghitung luas kawasan tiap kelas kesesuaian dapat dilakukan dengan menggunakan *Calculate geometri* yang terdapat pada aplikasi *Arcgis 10.4.1*. Hasil perhitungan luas tiap kelas kesesuaian lahan dapat dilihat pada Tabel 1.



Sumber: hasil penelitian(2020)

Gambar 2 Peta Kesesuaian Lahan Perkebunan Tebu Kabupaten Aceh Tengah

Tabel 1. Luas Total Tiap Kelas Kesesuaian Lahan

No	Kelas kesesuaian lahan	Keterangan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	S2	Sesuai	1.505,49	0,34
2	S3	Sesuai Marginal	11.517,24	2,59
3	N	Tidak Sesuai	432.381,27	97,07
Luas Total			445.404,12	100

Sumber: Hasil Penelitian, (2020)

Pembahasan

Kelas S2 (Sesuai)

Kelas S2 (Sesuai) adalah tingkat kesesuaian lahan dimana lahan tersebut mempunyai faktor pembatas ringan dan faktor pembatas tersebut masih dapat diatasi oleh petani, sehingga daerah tersebut sesuai untuk perkebunan tebu secara berkelanjutan. Pada peta kesesuaian lahan untuk perkebunan tebu wilayah dengan kelas S2 ditunjukkan oleh warna hijau tua dengan luas wilayah 1.505,49 Ha. Persebarannya mencakup 197,64 Ha wilayah kecamatan Atu Lintang, 354,84 Ha wilayah kecamatan Bintang, 11,7 Ha wilayah kecamatan Jagong Jeget, 44,76 Ha wilayah kecamatan Ketol dan 896,55 Ha wilayah kecamatan Linge.

Kelas S3 (Sesuai Marginal)

Kelas S3 (Sesuai Marginal) adalah tingkat kesesuaian lahan yang memiliki faktor pembatas berat dan dapat berpengaruh terhadap produktifitas tanaman perkebunan, tetapi masih dapat diatasi dengan bantuan dari pemerintah atau instansi terkait. Pada peta kesesuaian lahan untuk perkebunan tebu, kelas S3 ditandai dengan warna hijau muda dengan luas wilayah 11.517,24 Ha yang mencakup 2.300,82 Ha wilayah kecamatan Atu Lintang, 257,16 Ha wilayah kecamatan Bebesen, 513,76 Ha wilayah kecamatan Jagong Jeget, 9,05 Ha wilayah kecamatan Ketol, 55,35 Ha wilayah kecamatan Kute Panang, 7.666 Ha wilayah kecamatan Linge, 31,37 Ha wilayah kecamatan Pegasing dan 68,33 Ha wilayah kecamatan Silih Nara.

Kelas N (Tidak Sesuai)

Lahan yang tidak sesuai (N) mempunyai faktor pembatas yang sangat berat dan/atau sulit diatasi. Pada peta kesesuaian lahan perkebunan tebu, wilayah tidak sesuai (N) ditunjukkan oleh warna merah dengan luas wilayah 432.381,27 Ha. daerah persebarannya mencakup 12.128,41 Ha wilayah Kecamatan Atu Lintang, 2.638,36 Ha wilayah Kecamatan Bebesen, 1.231,52 Ha wilayah Kecamatan Bies, 57.471,23 Ha wilayah Kecamatan Bintang, 18.299,29 Ha wilayah kecamatan Jagong Jeget, 4.776,25 Ha wilayah Kecamatan Kebayakan, 61.093,05 Ha wilayah Kecamatan Ketol, 2.039,51 Ha wilayah Kecamatan Kute Panang, 168.061,45 Ha wilayah Kecamatan Linge, 18.655,74 Ha wilayah Kecamatan Pegasing 7.436,02 Ha wilayah Kecamatan Silih Nara serta keseluruhan Kecamatan Bies, Celala, Lut Tawar dan Rusip Antara. Faktor pembatas yang menyebabkan daerah Kabupaten Aceh Tengah tidak sesuai untuk perkebunan tebu yaitu intensitas curah hujan yang tinggi dan kemiringan lereng yang relatif curam.

PENUTUP

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Aceh Tengah tidak sesuai untuk perkebunan tebu. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengolahan data sebelumnya bahwa kelas N (Tidak Sesuai) terdapat 97,07% dengan luas wilayah 432.381,27 Ha, kelas S3 (Sesuai Marginal) terdapat 2,59% dengan luas wilayah 11.517,24 Ha dan kelas S2 (Sesuai) hanya 0,34% dengan luas wilayah 1.505,49 Ha daerah yang sesuai untuk perkebunan tebu berada di Kecamatan Linge, Ketol, Atu Lintang dan Jagong Jeget.

Berdasarkan kesimpulan di atas, diharapkan kepada petani dan pemerintah dalam mengembangkan suatu komoditas perkebunan terutama tebu untuk lebih memperhatikan kesesuaian lahan komoditas yang akan di kembangkan, hal ini dimaksudkan agar lahan dapat dimanfaatkan secara optimal dan komoditas yang di kembangkan dapat menghasilkan produk yang berkualitas. Selain itu dikarenakan data yang digunakan dalam penelitian ini terbatas, maka diharapkan kepada peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan penelitian ini dengan menggunakan keseluruhan parameter kesesuaian lahan untuk komoditas perkebunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2017) . *Kabupaten Aceh Tengah dalam Angka*. BPS <https://acehtengahkab.bps.go.id/>
- Calton, W. D., K. T. Harman, and H. Williamson. (2016). *Species 2000 and ITIS Catalogue of Life*. Royal Botanic Gardens Kew. Surrey
- Djaenudin, D., Marwan, H., Subagjo, H., dan A. Hidayat. (2011). *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Bogor. 36p. dapat diakses pada:

- <http://nasih.staff.ugm.ac.id/wp-content/uploads/Petunjuk-teknis-evaluasi-lahan-untuk-komoditas-pertanian-2011.pdf>
- Hardjowigeno, Sarwono dan Widiatmaka. (2007). *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Lahan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Dapat diakses pada: https://www.researchgate.net/publication/281685196_Evaluasi_Lahan_dan_Pencanaan_Tataguna_Lahan
- Indrawanto., Chandra., Purwono., Siswanto., M. Syakir., dan W. Rumini. 2010. *Budidaya Pasca Panen Tebu*. ESKA media. Jakarta
- James, G. (2004). *Sugarcane*. Blackwell Publishing Company. Oxford. UK.
- Nirwansyah. Anang Widhi. (2017). *Dasar Sistem Informasi Geografi dan Aplikasinya Menggunakan ARCGIS 9.3*. CV Budi Utama. Yogyakarta.
- Prahasta, Eddy. (2002). *Konsep-konsep dasar sistem informasi geografis*. Informatika. Bandung.
- Rayes, Lutfi. (2006). *Metode Inventarisasi Sumber Daya Lahan*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Setianingrum, Lilik. (2011). Evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman tebu dan kacang tanah di kecamatan jenar kabupaten sragen tahun 2010. *Skripsi*. Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sugiyanta, I Gede. (2007). *Geografi Tanah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Wahyuningrum, Nining., C Nugroho S Priyono, Wardoyo, Beny Haryadi, Endang, Savitri, Sudimin & Sudirman. (2003). *Info DAS: Pedoman Teknis Klasifikasi Kemampuan Dan Kesesuaian Lahan*, Bogor : Departemen Kehutanan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Pusat Penelitian Pengembangan Kehutanan dan Konservasi Alam.
- Yukamgo, Edo dan Nasih Widya Yuwono. (2007). Peran Silikon Sebagai Unsur Bermanfaat Pada Tanaman Tebu. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. Vol 7 No.2 Dapat Diakses Pada: <https://nasih.files.wordpress.com/2011/05/2007-peran-silikon-sebagai-unsur-bermanfaat-pada-tanaman-tebu.pdf>.