

EVALUASI KESESUAIAN LAHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays L.*) DI KECAMATAN BONTONOMPO SELATAN KABUPATEN GOWA

*Evaluation of Plant Land Suitability For Corn (*Zea mays L.*) In South Bontonompo District of Gowa Regency*

Ade Indra Suryawijaya, Bakhtiar Ibrahim, Anwar Robbo, Amir Tjoneng

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia, Makassar

adeindtasuryawijaya@gmail.com bakhtiar.ibrahim@umi.ac.id anwar.robbo@umi.ac.id

amir.tjoeng@umi.ac.id

ABSTRACT

*This study aims to determine the actual, potential and limiting factors of corn (*Zea mays L.*) land suitability in South Bontonompo District, Gowa Regency. The method used in this research is survey method and descriptive data analysis and determination of land suitability class based on FAO method. The results of actual land suitability of corn crops in land units 1,2,3 and 4 in South Bontonompo District are marginally suitable (S3), while potential land suitability is very suitable (S1). Factors limiting actual land suitability are available nutrients (total N and P205). Efforts made for productivity by applying urea and P-36 fertiliser.*

Keywords: *Corn plants; land suitability; limiting factors; Bontonompo Selatan*

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays L.*) di Indonesia merupakan tanaman pangan pokok kedua setelah padi. Program pembangunan pertanian tanaman pangan pada dasarnya adalah untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat khususnya para petani. Hal tersebut diatas dapat dicapai melalui peningkatan produksi pangan baik kualitas maupun kuantitasnya dengan tetap menjaga kelestarian sumber daya alam tanah dan air. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga dimanfaatkan sebagai pakan ternak (hijauan maupun tongkolnya). Selain untuk pangan dan pakan, biji jagung dapat diekstrak sebagai minyak dan dibuat tepung (maizena), serta bahan baku industri (Timor, 2008).

Sulawesi Selatan salah satu provinsi penghasil jagung terpenting di Indonesia setelah Jawa Timur, Jawa Tengah dan Lampung dengan kontribusi 60% dari total hasil panen jagung di Indonesia.

Evaluasi lahan adalah suatu proses penilaian sumber daya lahan yang akan dicapai untuk tujuan tertentu dengan menggunakan suatu pendekatan atau cara yang sudah teruji. Hasil dari evaluasi lahan akan memberikan informasi atau arahan penggunaan sesuai dengan keperluan. Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuannya akan mengakibatkan

kerusakan lahan (Hardjowigeno & Widiatmaka, 2020).

Kecamatan Bontonompo Selatan Kabupaten Gowa memiliki potensi pengembangan budidaya tanaman jagung berdasarkan luas wilayah yang signifikan. Berdasarkan data BPS Kecamatan Bontonompo Selatan 5 tahun terakhir (2016-2020), dimana produktivitas jagung berfluktuasi dengan rata-rata 4,86 ton ha⁻¹. Produktivitas jagung di Kecamatan Bontonompo Selatan lebih rendah di banding dengan potensi produksi jagung hibrida yaitu 8,9 ton ha⁻¹. Budidaya jagung hibrida masih menjadi sumber pendapatan utama masyarakat Bagian Gowa khususnya yang tinggal di Bontonompo Selatan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian lahan aktual, potensial dan faktor-faktor pembatas tanaman jagung (*Zea mays L.*) di Kecamatan Bontonompo Selatan Kabupaten Gowa.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan lokasi

Penelitian ini di laksanakan Kecamatan Bontonompo Selatan Kabupaten Gowa mulai bulan Juni sampai September 2022. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peta dasar yang terdiri atas peta administrasi, peta penggunaan lahan, peta kemiringan lereng, dan peta jenis tanah dengan dengan skala 1 : 50.000 dan data curah hujan selama 5 tahun terakhir (2015-2020). Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu sofward GIS, aplikasi avenza maps, sekop, bor tanah, meteran, plastik sampel, kamera, alat tulis, label.

Pengumpulan Data

Data yang digunakan terdiri dari data sekunder dan primer. Data sekunder adalah data yang diperoleh secara dari pengumpulan data informasi sumber daya lahan yang tersedia di beberapa instansi terkait seperti peta administrasi, penggunaan lahan, jenis tanah, lereng, dengan skala 1 : 50.000. Data curah hujan selama 5 tahun (2015–2020) diperoleh dari BMKG Maros. Sedangkan data primer adalah data yang diperoleh dari lapangan atau lokasi penelitian.

Pembuatan Peta Unit Lahan/Peta Kerja

Peta unit lahan sebagai peta kerja diperoleh dari hasil tumpang tindih (*overlay*) peta administrasi, peta jenis tanah, peta penggunaan lahan dan peta peta lereng. Peta unit lahan ini sebagai peta kerja dan sebagai acuan dalam menentukan titik pengamatan dan pengambilan sampel tanah di lapangan. Proses *overlay* peta dengan sofward GIS.

Analisis Contoh Tanah

Analisis contoh berdasarkan kriteria kesesuaian lahan tanaman jagung baik sifat fisik maupun sifat kimia tanah seperti tekstur tanah, KTK, pH, C organik, salinitas, N total, P₂O₅, dan K₂O

Interpretasi Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial

Data yang diperoleh dari analisis di laboratorium, pengamatan lapangan mengenai karakteristik lahan di daerah penelitian, serta data iklim telah disusun dalam bentuk tabel sebagai representasi data mengenai kualitas dan karakteristik lahan. Selanjutnya, data tersebut dicocokkan (*matching*) dengan kriteria kesesuaian lahan untuk budidaya tanaman jagung. Pada proses *matching* di gunakan hukum minimum Leibig untuk menentukan faktor pembatas yang akan mempengaruhi kelas kesesuaian lahan tanaman jagung. Persyaratan tumbuh tanaman menjadi kriteria dalam evaluasi kesesuaian lahan. Hasil evaluasi kesesuaian lahan tanaman jagung setiap unit lahan ditampilkan dalam bentuk tabel kesesuaian lahan aktual dan potensial. Selanjutnya kesesuaian lahan aktual dan kesesuaian lahan potensialnya dipetakan (Hardjowigeno & Widiatmaka, 2020).

Tabel 1. Kriteria kesesuaian lahan untuk jagung (*Zea mays L.*)

| Kualitas lahan/ Karakteristik lahan | Kelas Kesesuaian Lahan | | | | |
|--|-----------------------------|----------------|--------------------|------------------|---------------------|
| | S1 | S2 | S3 | N1 | N2 |
| Temperatur (t) | | | >30-32 | Td Td | >32 |
| • Rata-rata Tahunan | 20-26 | >26-30 | 15<20 | | <15 |
| Ketersediaan Air (w) | | | | | |
| • Bulan kering (<75 mm) | 1-7 | >7-8 | 8-9 | Td | >9 |
| • Curah hujan/tahun (mm) | >1200 | 900-1200 | 600<900 | - | <600 |
| • Kelembaban (%) | >42 | >36-42 | 30-36 | <30 | - |
| • LGP (hari) | >150 | >120-150 | 90-120 | <90 | <90 |
| Media perakaran (r) | | | | Td Td | |
| • Drainase tanah | Baik, sedang | Agak terhambat | Terhambat | | Cepat, |
| • Tekstur | L,SCL,SiL, Si,CL, Si, CL | SL,SC,C | at, agak cepat | 20-24 | sangat terhambat |
| • Kedalaman efektif (cm) | >60 | >40-60 | LS, SiC, >24-40 | Saprik- hemik | Kerikil, pasir |
| • Gambut | - | | | >150-200 | <24 |
| a. Kematangan | - | Saprik | Hemik | | |
| b. Ketebalan (cm) | | <100 | 100- 150 | | Fibrik >200 |
| Retensi hara (f) | | | | | |

| | | | | | |
|--------------------------------|---------------|----------------------|--|---------------------|---------------------|
| • KTK Tanah | ≥ sedang | Rendah | Sangat rendah | Td | - |
| • Kejenuhan basa (%) | >50 | 35-50 | <35 | - | - |
| • pH tanah | 6,0-7,0 | >7,0-7,5 5,5-<6,0 | >7,5-8,0 4,5-<5,5 | >8,0-8,5 4,0-4,5 | >8,5 <4,0 |
| • C Organik (%) | ≥0,8 | <0,8 | Td | Td | Td |
| Toksisitas (x) | <2 | 2-4 | >4-6 | >6-8 | >8 |
| • Salinitas (mmhos/cm) | <15 | 15-<20 | 20-25 | >25 | - |
| • Sodisitas (Alkalinitas/ESP)% | <20 | 20-40 | >40-60 | >60 | - |
| • Kejenuhan A1 (%) | >100 | 75-100 | 50-<75 | 40-<50 | <40 |
| • Kedalaman sulfidik (cm) | | | | | |
| Hara tersedia (n) | | | | | |
| • Total N | ≥sedang | Rendah | Sangat rendah | - | - |
| • P205 | Sangat tinggi | Tinggi | Sedang-rendah | Sangat rendah | - |
| • K2O | ≥sedang | Rendah | Sangat rendah | - | - |
| Penyiapan lahan (P) | | | | | |
| • Batuan permukaan | <3 | 3-15 | >15-40 | Td | >40 |
| • Singkapan batuan | <2 | 2-10 | >10-25 | >25-40 | >40 |
| • Konsistensi, besar butir | - | - | Sangat keras, sangat teguh, sangat lekat | - | Berkerikil, berbatu |
| Tingkatan bahaya erosi (e) | | | | | |
| • Bahaya erosi | SR | R | S | B | SB |
| • Lereng (%) | <3 | 3-8 | >8-15 | >15-24 | >24 |
| Bahaya banjir (b) | F0-F1 | F2 | F3 | F4 | - |

Sumber: Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Hasil penilaian kelas kesesuaian lahan aktual dan potensial tanaman jagung di unit lahan 1.

| Kualitas lahan/ Karakteristik lahan | Nilai | Aktual | Perbaikan | Potensial |
|-------------------------------------|--------------|--------|------------|-----------|
| Temperatur (t) | | | | |
| Rata-rata tahunan (°c) | 24,7 | S1 | | S1 |
| Ketersediaan air (w) | | | | |
| Bulan Kreing (<75 mm) | 4 | SI | | SI |
| CH/thn. (mm) | 2427 | S1 | | S1 |
| Kelembaban (%) | 74,5 | S1 | | S1 |
| Media Perakaran (r) | | | | |
| Drainase tanah | Baik | S1 | | S1 |
| Tekstur tanah | Liat berdebu | S1 | | S1 |
| Kedalaman efektif | >60 | S1 | | S1 |
| Retensi hara (f) KTK tanah (cmol) | 19,77 | S1 | | S1 |
| pH tanah (H ₂ O) | 5,62 | S2 | +Kapur | S1 |
| Toksisitas (x) | | | | |
| Salinitas (mmhos/cm) | 0,84 | S1 | | S1 |
| Hara tersedia (n) | | | | |
| N-Total (%) | 0,06 | S3 | ++Pupuk N | S1 |
| P2O5 (ppm) | 10,23 | S3 | ++ Pupuk P | S1 |
| K2O (mg/100 g) | 28,28 | S1 | | S1 |
| Penyiapan Lahan (p) | | | | |
| Batuan Permukaan (%) | 0 | S1 | | S1 |
| Singkapan Batuan (%) | 0 | S1 | | S1 |

| | | | | |
|--------------------------|--------|-----|-----------|----|
| Tingkat Bahaya Erosi (e) | | | | |
| Bahaya Erosi | SR | S1 | | S1 |
| Lereng (%) | 0 | S1 | | S1 |
| Bahaya banjir (b) | Fo | S1 | | S1 |
| Kelas kesesuaian lahan | Aktual | S3n | Potensial | S1 |

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan kelas kesesuaian lahan aktual sesuai marginal (S3n), dengan faktor pembatas hara tersedia (N-Total dan P₂O₅.) sedangkan kesesuaian potensial sangat sesuai (S1).

Tabel 3. Hasil penilaian kelas kesesuaian lahan aktual dan potensial tanaman jagung di unit lahan 2.

| Kualitas lahan/ Karakteristik lahan | Nilai | Aktual | Perbaikan | Potensial |
|-------------------------------------|--------|--------|------------|-----------|
| Temperatur (t) | | | | |
| Rata-rata tahunan (°C) | 24,7 | S1 | | S1 |
| Ketersediaan air (w) | | | | |
| Bulan Kreing (<75 mm) | 4 | S1 | | S1 |
| CH/thn. (mm) | 2427 | S1 | | S1 |
| Kelembaban (%) | 74,5 | S1 | | S1 |
| Media Perakaran (r) | | | | |
| Drainase tanah | Baik | S1 | | S1 |
| Tekstur tanah | Liat | S1 | | S1 |
| Kedalaman efektif | >60 | S1 | | S1 |
| Retensi hara (f) | | | | |
| KTK tanah (cmol) | 24,36 | S1 | | S1 |
| pH tanah (H ₂ O) | 5,95 | S2 | +Kapur | S1 |
| Toksistasitas (x) | | | | |
| Salinitas (mmhos/cm) | 0,35 | S1 | | S1 |
| Hara tersedia (n) | | | | |
| N-Total (%) | 0,09 | S3 | ++Pupuk N | S1 |
| P ₂ O ₅ (ppm) | 7,77 | S3 | ++ Pupuk P | S1 |
| K ₂ O (mg/100 g) | 23,04 | S1 | | S1 |
| Penyiapan Lahan (p) | | | | |
| Batuan Permukaan (%) | 0 | S1 | | S1 |
| Singkapan Batuan (%) | 0 | S1 | | S1 |
| Tingkat Bahaya Erosi (e) | | | | |
| Bahaya Erosi | SR | S1 | | S1 |
| Lereng (%) | <8 | S1 | | S1 |
| Bahaya banjir (b) | Fo | S1 | | S1 |
| Kelas kesesuaian lahan | Aktual | S3n | Potensial | S1 |

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan kelas kesesuaian lahan aktual sesuai marginal (S3n), dengan faktor pembatas hara tersedia (N-Total dan P₂O₅.) sedangkan kesesuaian potensial sangat sesuai (S1).

Tabel 4. Hasil Penilaian Kelas Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial Untuk Tanaman Jagung di Unit Lahan 3.

| Kualitas lahan/ Karakteristik lahan | Nilai | Aktual | Perbaikan | Potensial |
|-------------------------------------|--------|--------|------------|-----------|
| Temperatur (t) | | | | |
| Rata-rata tahunan (°c) | 24,7 | S1 | | S1 |
| Ketersediaan air (w) | | | | |
| Bulan Kreing (<75 mm) | 4 | S1 | | S1 |
| Curah Hujan/thn. (mm) | 2427 | S1 | | S1 |
| Kelembaban (%) | 64,8 | S1 | | S1 |
| Media Perakaran (r) | | | | |
| Drainase tanah | Baik | S1 | | S1 |
| Tekstur tanah | Liat | S1 | | S1 |
| Kedalaman efektif | >60 | S1 | | S1 |
| Retensi hara (f) | | | | |
| KTK tanah (cmol) | 22,95 | S1 | | S1 |
| pH tanah (H ₂ O) | 6,12 | S1 | | S1 |
| Toksisitas (x) | | | | |
| Salinitas (mmhos/cm) | 0,96 | S1 | | S1 |
| Hara tersedia (n) | | | | |
| N-Total (%) | 0,07 | S3 | ++Pupuk N | S1 |
| P ₂ O ₅ (ppm) | 10,51 | S3 | ++ Pupuk P | S1 |
| K ₂ O (mg/100 g) | 24,15 | S1 | | S1 |
| Penyiapan Lahan (p) | | | | |
| Batuan Permukaan (%) | 0 | S1 | | S1 |
| Singkapan Batuan (%) | 0 | S1 | | S1 |
| Tingkat Bahaya Erosi (e) | | | | |
| Bahaya Erosi | SR | S1 | | S1 |
| Lereng (%) | <8 | S1 | | S1 |
| Bahaya banjir (b) | Fo | S1 | | S1 |
| Kelas kesesuaian lahan | Aktual | S3n | Potensial | S1 |

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan kelas kesesuaian lahan aktual sesuai marginal (S3n), dengan faktor pembatas hara tersedia (N-Total dan P₂O₅.) sedangkan kesesuaian potensial sangat sesuai (S1).

Tabel 5. Hasil penilaian kelas kesesuaian lahan aktual dan potensial untuk tanaman jagung di unit lahan 4.

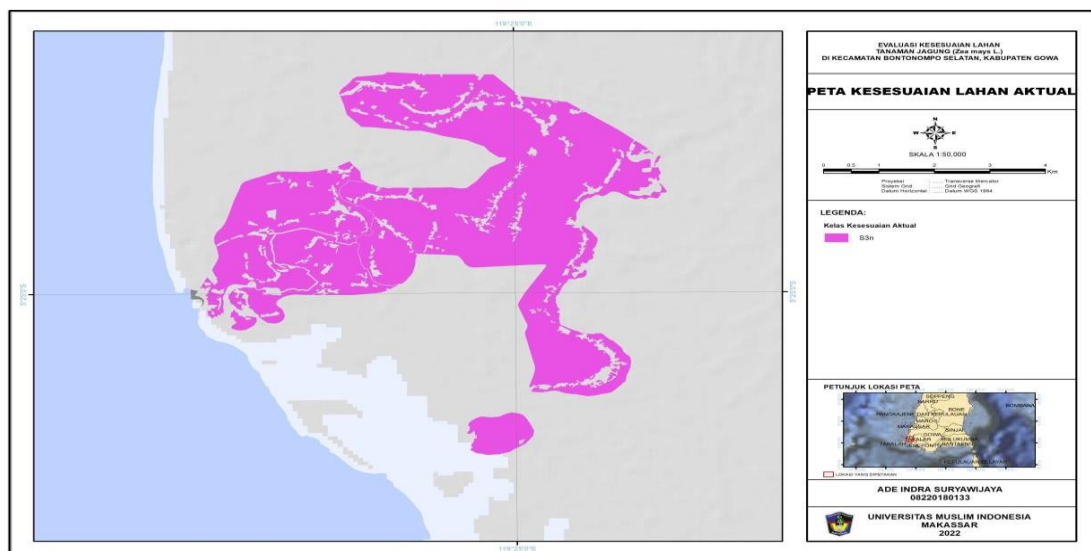
| Kualitas lahan/ Karakteristik lahan | Nilai | Aktual | Perbaikan | Potensial |
|-------------------------------------|-------|--------|-----------|-----------|
| Temperatur (t) | | | | |
| Rata-rata tahunan (°c) | 24,7 | S1 | | S1 |
| Ketersediaan air (w) | | | | |
| Bulan Kreing (<75 mm) | 4 | S1 | | S1 |
| Curah Hujan/thn. (mm) | 2427 | S1 | | S1 |
| Kelembaban (%) | 74,5 | S1 | | S1 |
| Media Perakaran (r) | | | | |
| Drainase tanah | Baik | S1 | | S1 |
| Tekstur tanah | Liat | S1 | | S1 |
| Kedalaman efektif | >60 | S1 | | S1 |

| | | | | |
|--------------------------|--------|-----|------------|----|
| Retensi hara (f) | | | | |
| KTK tanah (cmol) | 24,30 | S1 | | S1 |
| pH tanah (H2O) | 6,17 | S1 | | S1 |
| Toksistasitas (x) | | | | |
| Salinitas (mmhos/cm) | 0,78 | S1 | | S1 |
| Hara tersedia (n) | | | | |
| N-Total (%) | 0,10 | S2 | +Pupuk N | S1 |
| P2O5 (ppm) | 9,09 | S3 | ++ Pupuk P | S1 |
| K2O (mg/100 g) | 17,68 | S2 | +Pupuk K | S1 |
| Penyiapan Lahan (p) | | | | |
| Batuan Permukaan (%) | 0 | S1 | | S1 |
| Singkapan Batuan (%) | 0 | S1 | | S1 |
| Tingkat Bahaya Erosi (e) | | | | |
| Bahaya Erosi | SR | S1 | | S1 |
| Lereng (%) | <8 | S1 | | S1 |
| Bahaya banjir (b) | Fo | S1 | | S1 |
| Kelas kesesuaian lahan | Aktual | S3n | Potensial | S1 |

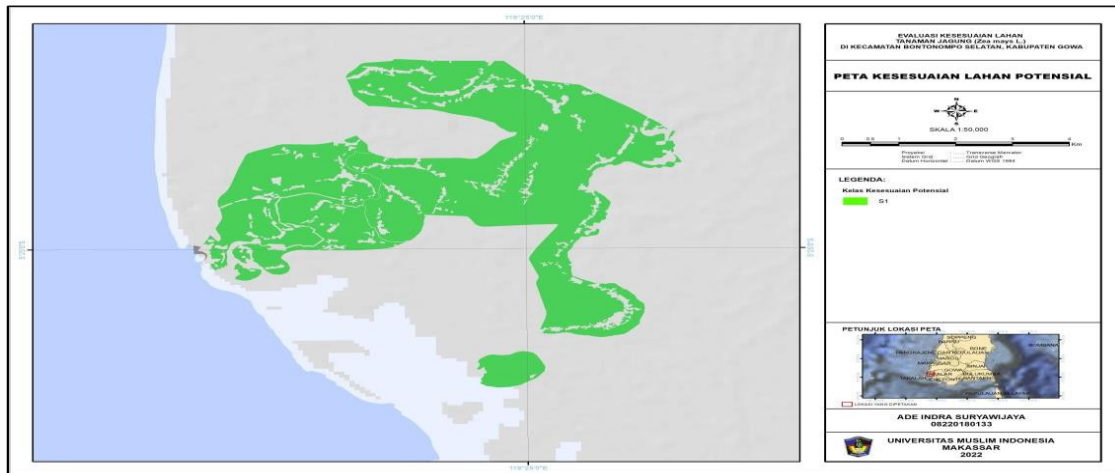
Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan (N-Total dan P2O5.) sedangkan kesesuaian kelas kesesuaian lahan aktual sesuai marginal potensial sangat sesuai (S1). (S3n), dengan faktor pembatas hara tersedia

Tabel 6. Rekapitulasi penilaian kesesuaian lahan aktual dan potensial tanaman jagung di Kecamatan Bontonompo Selatan.

| Unit lahan | Kesesuaian lahan aktual | Kesesuaian lahan potensial |
|------------|-------------------------|----------------------------|
| 1 | S3n | S1 |
| 2 | S3n | S1 |
| 3 | S3n | S1 |
| 4 | S3n | S1 |



Gambar 1. Peta kesesuaian lahan aktual



Gambar 2. Peta kesesuaian lahan potensia

Hasil analisis kesesuaian lahan aktual tanaman jagung pada unit lahan 1,2,3 dan 4 adalah sesuai marginal (S3n) dengan faktor pembatas hara tersedia (N-Total dan P2O5). Rendahnya ketersediaan unsur hara Nitrogen (N) dan Fosfor (P) dalam tanah dapat disebabkan oleh kebiasaan petani yang jarang melakukan pemupukan menggunakan urea sebagai sumber N dan SP-36 sebagai sumber P. Hal ini disebabkan oleh mahalnya harga pupuk yang tidak terjangkau bagi sebagian petani, serta terkadang kelangkaan pupuk tersebut di pasaran. Dampaknya adalah penurunan produktivitas tanaman dan perlu adanya upaya untuk meningkatkan ketersediaan pupuk yang terjangkau bagi petani guna mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal.

Menurut Kausar et al, (2020), bahwa kelangkaan pupuk subsidi ini mengakibatkan keterlambatan dalam penyaluran kepada para petani, yang diperkirakan mencapai 2-3 minggu dari jadwal penanaman awal. Keterlambatan ini memaksa petani untuk memberikan pupuk di luar waktu yang ideal, yang kemungkinan akan berdampak negatif pada produktivitas dengan penurunan yang signifikan. Selain itu dugaan bahwa tingkat penjualan pupuk dengan harga di atas Harga Eceran Tertinggi (HET) kepada petani.

Kesesuaian lahan aktual untuk tanaman jagung di Kecamatan Bontonompo Selatan semua unit lahan perlu dilakukan perbaikan dengan penambahan unsur hara N, P, K, sehingga kesesuaian lahan marginal (S3)

menjadi kelas kesesuaian lahan sangat sesuai (S1).

Berdasarkan hasil analisis tanah, perlu melakukan pemupukan yang spesifik untuk unsur N, P, dan K. Pupuk urea dapat digunakan untuk menyuplai unsur N, pupuk SP-36 atau TSP (triple superphosphate) untuk unsur P, dan pupuk KCl untuk unsur K. Dosis pemupukan harus disesuaikan dengan rekomendasi berdasarkan kebutuhan tanaman jagung dan tingkat kekurangan unsur hara yang terdeteksi. Menurut Sedana (2017) dalam penelitiannya, kekurangan unsur hara N dan P pada tanaman jagung dapat diatasi dengan menambahkan pupuk urea dan TSP dengan dosis 120 kg urea/ha dan 90 kg TSP/ha. Sedangkan Nursamsi D., (2011) rekomendasi pemberian SP-36 pada tanaman jagung 240 kg/ha. Sedangkan Prawira, (2019). memberikan rekomendasi penambahan unsur K, dengan pemberian KCl 100 kg/ha dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung.

Pemberian biochar dari kotoran sapi telah terbukti efektif dalam meningkatkan pH tanah, kandungan karbon organik, total nitrogen (N), serta ketersediaan fosfor (P) yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman jagung. Selain itu, biochar juga mampu memperbaiki sifat kimia tanah secara keseluruhan. Dengan memperbaiki sifat-sifat ini, pemberian biochar dapat mengoptimalkan kondisi tanah bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung, serta meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan (Putri et al, 2015).

KESIMPULAN

Kesesuaian lahan aktual tanaman jagung di Kecamatan Bontonompo Selatan sesuai marginal (S3), sedangkan kesesuaian lahan potensial sangat sesuai (S1). Faktor-faktor pembata kesesuaian lahan aktual hara tersedia (N total dan P₂O₅). Upaya yang dilakukan untuk produktivitas dengan pemberian pupuk pupuk urea dan P-36.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. Kecamatan Bontonompo Selatan Dalam Angka 2016-2020.
- Nursyamsi, D., 2011. Efektivitas dan neraca hara pupuk SNL dan SNP untuk jagung pada tanah inceptisol di Bogor. Pangan, Vol. 20 Np.3 September 2011: 239-250.
- Hardjowigeno & Widiatmaka, 2020. Perencanaan Tata Guna Wilayah dan Pengecekan Kesetaraan Wilayah Tekan Gadjah Mada Universitas Yogyakarta.
- Kautsar, M. Radinal, Sofyan & Makmur, T 2020. Analisis Kelangkaan Pupuk Bersubsidi Dan Pengaruhnya Terhadap Produktivitas Padi (Oryza Sativa) Di Kecamatan Montasik Kabupaten Aceh Besar. urnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Volume 5, Nomor 1, Februari 2020.
- Putri, V.I, Mukhlis. Dan Hidayat, Benny. 2015 Pemberian Beberapa Jenis Biochar Untuk memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol dan Pertumbuhan Tanaman Jagung. Jurnal agroteknologi FP USU. 5(4): 824-828.
- Sedana, I Wayan, 2017. Pengecekan Kesetaraan Wilayah untuk Tumbuhan Jagung (Zea Mays L) di Desa Yeh Kuning Kecamatan Jembrana (Skripsi). Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Timor, S.2008. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dan impor jagung di Indonesia. Skripsi Fakultas Ekonomi dan Manajemen. IBP. Bogor. 115 hal