

II. TINJAUAN PUSTAKA

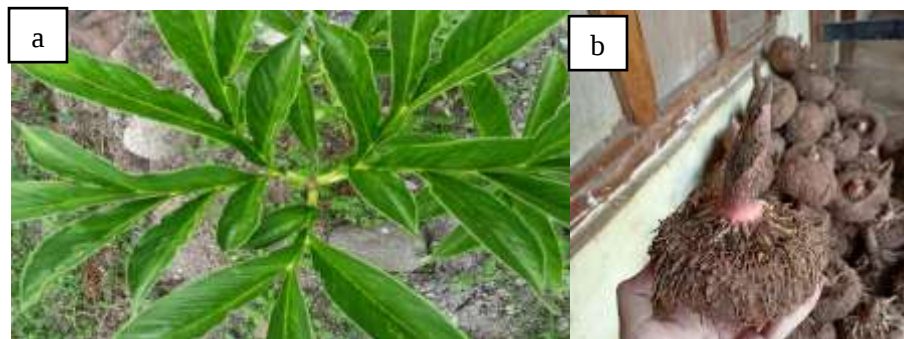
2.1. Tanaman Porang

Porang (*Amorphophallus onchophyllus* L.) merupakan tanaman dari *family* *Araceae* yang dapat tumbuh pada kondisi tanah yang ringan dan subur. Tanaman porang saat ini mulai dibudidayakan oleh petani dengan memanfaatkan lahan yang ada disekitar pemukiman. Saat ini olahan dari umbi porang dimanfaatkan oleh perusahaan-perusahaan besar dengan mengolahnya menjadi bahan alternatif pangan selain beras, jagung, singkong, gandum, dan sebagainya. Tanaman porang memiliki beberapa sebutan, sebagian besar masyarakat menyebut tanaman porang sebagai tanaman iles-iles, iles kuning, dan acung atau acoan (Saleh *et al.*, 2015). Tanaman porang tergolong ke dalam tanaman monokotil atau juga disebut tanaman berkeping satu dan memiliki bunga pada tanaman tersebut (Shi *et al.*, 2020). Persebaran tanaman porang mulai dari wilayah Jawa, Sumatera, Nusa Tenggara Barat, dan wilayah Indonesia lainnya (Nugrahaeni *et al.*, 2021). Tanaman porang memiliki akar primer yang mulai tumbuh dari pangkal batang hingga menutupi umbi tanaman. Akar tanaman porang akan tumbuh sekitar 7 sampai 14 hari dan akan memunculkan tunas baru, sehingga tanaman porang tidak memiliki jenis akar tunggang (Saleh *et al.*, 2015). Berikut gambar tanaman umbi porang.



Gambar 1. Akar Tanaman Porang

Tanaman porang memiliki dua jenis umbi yaitu umbi daun atau *bulbil* dan umbi batang (Sari & Suhartati, 2015). *Bulbil* pada tanaman porang tumbuh dibagian pangkal daun yang berfungsi sebagai alat perkembangbiakan generatif (Wu *et al.*, 2013). *Bulbil* tanaman porang memiliki warna coklat kehitaman. Jumlah *bulbil* pada tanaman porang berkisar antara 4 sampai 15 tergantung pada ruas cabang tanaman (Puslitbang, 2013). Sedangkan umbi batang pada tanaman porang berbentuk bulat simetris memiliki warna kuning kusam atau kuning kecoklatan dan bagian tengah umbi terdapat rongga sebagai tempat batang untuk melekat (Sari & Suhartati, 2015). Menurut Rofik *et al* (2017) menyatakan bahwa, umbi porang memiliki getah yang berwarna keruh, apabila mengenai kulit akan menyebabkan kulit terasa gatal. Berikut gambar *bulbil* dan umbi pada tanaman porang:



Gambar 2. Alat Perkembangbiakan Porang

Keterangan: (a) Bulbil; (b) Umbi

Tanaman porang memiliki batang yang tegak, lunak, dan halus, batang tanaman porang memiliki warna hijau dan terdapat bercak corak putih, tinggi batang tanaman porang ± 150 cm (Saleh *et al.*, 2015). Menurut Sulistiyo & Soetopo (2014) menyatakan bahwa, batang tanaman porang memiliki peran dalam pembentukan cabang dan menentukan luas bagian fotosintesis. Berikut gambar batang tanaman porang:



Gambar 3. Batang Tanaman Porang

Daun tanaman porang merupakan jenis daun majemuk dan menjari yang memiliki warna hijau. Ujung daun porang memiliki bentuk yang runcing dan permukaan daun yang bergelombang, setiap batang biasanya memiliki empat daun majemuk (Saleh *et al.*, 2015). Bunga tanaman porang akan muncul saat memasuki musim penghujan. Bunga tanaman porang terdiri dari seludang bunga putik dan benang sari (Saleh *et al.*, 2015). Menurut Umarudin *et al* (2019) menyatakan bahwa, seludang bunga porang memiliki warna merah pucat dan bermotif putih hingga kuning muda. Putik tanaman porang berwarna merah, sedangkan benang sari pada tanaman porang terdiri dari benang sari fertil dan steril. Berikut bunga tanaman porang:



Gambar 4. Daun dan Bunga Tanaman Porang

Keterangan: (a) Daun; (b) Bunga

Buah porang termasuk ke dalam buah majemuk. Saat masih muda buah porang berwarna hijau atau kuning kehijauan, dan saat masak akan berwarna oranye merah. Buah tanaman porang berbentuk lonjong dan meruncing ke pangkal tanaman dan rata-rata memiliki sekitar 300 biji. Saat memasuki masa pembungaan, maka benih akan masak dalam waktu 8 sampai 9 bulan. Tanaman porang juga memiliki masa dormansi biji yaitu sekitar 12 bulan (Saleh *et al.*, 2015). Biji pada tanaman porang memiliki sifat poliembrioni yaitu biji yang memiliki lebih dari satu embrio. Sifat pada biji porang ini terbentuk dari proses perkecambahan tanaman yang tumbuh berbeda dari induknya, hal ini dikarenakan adanya peleburan sel betina dan jantan sehingga memiliki gen dari kedua induknya (Turhadi & Serafinah, 2015).

2.2.Lahan dan Karakteristik Lahan

Lahan adalah daerah yang berada di permukaan bumi yang memiliki ciri-ciri mencakup semua atribut yang bersifat cukup mantap atau dapat diduga bersifat mendaur dari biosfer, atmosfer tanah, geologi, hidrologi, populasi tumbuhan hewan, serta hasil kegiatan manusia (Indah *et al.*, 2019). Berdasarkan pengertian lahan di atas, lahan juga dipandang sebagai suatu sistem yang tersusun dari berbagai komponen. Komponen tersebut dikategorikan menjadi dua yaitu (1) komponen struktural yang sering disebut karakteristik lahan dan (2) komponen fungsional yang sering disebut kualitas lahan. Kualitas lahan adalah sekelompok unsur lahan yang dapat menentukan tingkat kemampuan dan kesesuaian lahan tertentu (Juhadi, 2007). Karakteristik lahan adalah faktor-faktor lahan yang diukur dari besarnya lereng, curah hujan, tekstur tanah, dan air tersedia. Salah satu jenis karakteristik lahan yang sangat berpengaruh terhadap suatu kualitas lahan, misalnya pada tekstur tanah berpengaruh terhadap lebih dari satu jenis kualitas lahan, tersedianya air, mudah tidaknya tanah untuk diolah, dan kepekaan erosi (Hardjowigeno, 2017). Menurut PERMEN Pertanian RI tentang Pedoman Kesesuaian Lahan pada Komoditas Tanaman Pangan Tahun 2013, karakteristik lahan memiliki arti sebagai sifat lahan yang dapat diukur atau diperkirakan. Karakteristik lahan juga memiliki arti suatu lingkungan fisik yang terdiri dari topografi, tanah, hidrologi vegetasi, dan iklim (Mustafa *et al.*, 2014). Kualitas lahan adalah atribut lahan yang sangat kompleks (kumpulan daripada

karakteristik lahan) yang berpengaruh secara langsung terhadap penggunaan lahan (FAO, 1976). Masing-masing dari kualitas lahan mempunyai keragaan yang berpengaruh terhadap kesesuaian bagi penggunaan tertentu. Kualitas lahan juga memiliki peran positif dan negatif terhadap penggunaan lahan tergantung dari sifat-sifatnya. Kualitas lahan yang berperan positif tentu sangat menguntungkan bagi lahan, sebaliknya kualitas lahan yang bersifat negatif akan menjadi faktor penghambat untuk penggunaan lahan yang bersangkutan (Dibia, 2015). Dalam Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian menyebutkan beberapa kualitas lahan yang dapat digunakan untuk evaluasi lahan diantaranya temperatur udara, curah hujan, lamanya masa kering, kelembaban udara, drainase, tekstur, bahan kasar, kedalaman tanah, ketebalan gambut, kematangan gambut, kapasitas tukar kation liat, kejenuhan basa, pH H₂O, C-Organik, salinitas, alkalinitas, kedalaman bahan sulfidik, lereng, bahaya erosi, genangan, batuan di permukaan, dan singkapan batuan (Djaenudin *et al.*, 2011). Semua komoditas pertanian termasuk tanaman pertanian, peternakan, dan perikanan yang berbasis lahan dapat tumbuh atau hidup dan berproduksi optimal dengan memperhatikan persyaratan-persyaratan tertentu. Untuk memudahkan dalam melakukan evaluasi maka persyaratan penggunaan lahan dikaitkan dengan kualitas lahan dan karakteristik lahan yang telah dibahas. Masing-masing karakteristik lahan pada suatu komoditas umumnya berbeda. Persyaratan tersebut terdiri atas energi radiasi, temperatur, kelembaban, oksigen, dan hara. Persyaratan-persyaratan tersebut kemudian digabungkan dan selanjutnya dapat disebut sebagai periode pertumbuhan (FAO, 1983). Persyaratan lain ditentukan oleh drainase, tekstur, struktur, konsistensi tanah, serta kedalaman efektif tanah. Pada umumnya beberapa tanaman menghendaki drainase yang baik, di mana pada kondisi demikian aerasi tanah cukup baik, sehingga tanah cukup untuk menyediakan oksigen dan tanaman dapat berkembang baik serta mampu menyerap unsur hara secara optimal (Djaenudin *et al.*, 2011).

2.3. Evaluasi Lahan dan Kesesuaian Lahan

Evaluasi lahan adalah suatu bentuk penilaian sumber daya lahan yang memiliki tujuan tertentu dengan pendekatan atau cara yang sudah terujikan. Hasil dari evaluasi lahan yaitu untuk memberikan sebuah informasi atau arahan dalam penggunaan lahan dengan tujuan penggunaan. Evaluasi lahan yang ditujukan untuk lingkungan akan memiliki manfaat yang sangat besar karena dapat mencegah lahan mengalami degradasi yang parah. Dengan memanfaatkan evaluasi lahan ini diharapkan mampu meningkatkan hasil produksi dalam menggunakan lahan untuk komoditi pertanian atau komoditi lainnya (Hartono *et al.*, 2018). Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuannya akan mengakibatkan kerusakan pada lahan. Kerusakan pada lahan tersebut akan berdampak negatif pada masalah budaya, sosial, dan ekonomi masyarakat (Hardjowigeno dan Widiatmata, 2011). Penggunaan evaluasi lahan sangat penting dalam manajemen *landscape* di berbagai kawasan seperti sungai, destinasi wisata, atau lahan yang akan digunakan untuk usaha budidaya pertanian (Sudibyo & Kosasih, 2011). Evaluasi kesesuaian lahan di era saat ini sangat diperlukan untuk perencanaan penggunaan lahan yang produktif dan lestari, dalam melakukan evaluasi kesesuaian lahan sudah didukung dengan teknologi berbasis komputer untuk mendukung perencanaan dalam melakukan analisis, memanipulasi, dan menyajikan informasi dalam bentuk tabel, peta, dan keruangan dengan memanfaatkan sistem informasi geografis dengan bantuan software *ArcGIS* 10.4 (Wirosoedarmo *et al.*, 2012).

Evaluasi kesesuaian lahan di Indonesia saat ini berkembang dari evaluasi lahan berdasarkan kerangka dari FAO (1976). Kesesuaian lahan dapat dinilai dengan beberapa cara antara lain dengan perkalian parameter, penjumlahan, atau menggunakan hukum minimum yaitu mencocokkan (*matching*) antara kualitas lahan dengan karakteristik lahan (Djaenuddin *et al.*, 2011).

Menurut penilaian kesesuaian lahan terdapat tiga faktor utama yang harus dipertimbangkan yaitu (1) persyaratan tumbuh tanaman, (2) persyaratan pengelolaan, dan (3) persyaratan konservasi (Agus F, 2014). Menurut FAO (1976) menyatakan bahwa, kerangka kelas kesesuaian lahan dibedakan berdasarkan tingkatannya yaitu:

- 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).
- 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 S1 (Sangat Sesuai): Lahan tidak mempunyai faktor pembatas yang nyata terhadap penggunaan secara berkelanjutan, faktor pembatas bersifat minor dan tidak akan mempengaruhi produktivitas lahan.
 - Kelas S2 (Cukup Sesuai): Lahan mempunyai faktor pembatas yang berpengaruh terhadap produktivitas, memerlukan tambahan masukan. Pembatas tersebut biasanya dapat diatasi oleh petani sendiri dengan tingkatan yang rendah.
 - Kelas S3 (Sesuai Marginal): Lahan mempunyai faktor pembatas yang berat, dan faktor pembatas ini akan berpengaruh terhadap produktivitas, 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 pemerintah atau pihak swasta. Tanpa bantuan tersebut petani tidak mampu mengatasinya karena tergolong perbaikan tingkat tinggi.
 - Kelas N (Tidak Sesuai): Lahan yang tidak sesuai (N) karena mempunyai faktor pembatas yang sangat berat dan/atau sulit diatasi, atau dapat juga dikatakan faktor pembatas permanen.
- Subkelas: Keadaan tingkatan dalam kelas kesesuaian lahan. Kelas kesesuaian lahan dibedakan menjadi subkelas berdasarkan kualitas dan karakteristik lahan yang menjadi faktor pembatas terberat. Faktor pembatas ini sebaiknya

dibatasi jumlahnya, maksimum dua pembatas. Tergantung peranan faktor pembatas pada masing-masing subkelas, kemungkinan kelas kesesuaian lahan yang dihasilkan ini bisa diperbaiki dan ditingkatkan kelasnya sesuai dengan masukan yang diperlukan.

- Unit: Keadaan tingkatan dalam subkelas kesesuaian lahan, yang didasarkan pada sifat tambahan yang berpengaruh dalam pengelolaannya. Semua unit yang berada dalam satu subkelas mempunyai tingkatan yang sama dalam kelas dan mempunyai jenis pembatas yang sama pada tingkatan subkelas. Dengan diketahuinya pembatas tingkat unit tersebut memudahkan penafsiran secara detil dalam perencanaan usaha tani.

Menurut kerangka FAO (1976) terdapat dua macam kesesuaian lahan yaitu (1) kesesuaian lahan kualitatif dan (2) kesesuaian lahan kuantitatif, masing-masing lahan tersebut dinilai secara aktual maupun potensial. Kesesuaian lahan aktual merupakan penilaian kesesuaian lahan dengan melihat sifat fisik tanah dan memberikan masukan-masukan yang diperlukan untuk mengatasi faktor-faktor pembatas tersebut. Sedangkan kesesuaian lahan potensial merupakan penilaian suatu unit lahan dengan melakukan usaha perbaikan seperti konversi memanfaatkan lahan kosong menjadi lahan produktif dan mengolah lahan pertanian agar memiliki produktivitas yang sesuai (Sofyan *et al.*, 2007). Karakteristik lahan merupakan unsur dari pembentuk Satuan Peta Tanah (SPT). Karakteristik lahan diuraikan dalam SPT meliputi bentuk wilayah, drainase, kedalaman tanah, tekstur, pH, KTK, salinitas, kandungan pirit, banjir, dan singkapan batuan. Untuk data iklim diperoleh dari curah hujan rata-rata tahunan dan jumlah bulan kering, sedangkan suhu udara dan kelembaban diperoleh dari stasiun pengamat iklim. Data iklim biasanya diperoleh dari peta iklim yang sudah ada seperti peta pola curah hujan, peta zona agroklimat atau peta *isohyet*.

Pelaksanaan evaluasi lahan dibedakan menjadi tiga tingkatan yaitu (1) tingkat tinjau skala 1:250.000 lebih kecil, (2) semi detil skala 1:25.000 sampai 50.000, dan (3) Detil skala 10.000 sampai 25.000 atau lebih besar. Kualitas data yang dihasilkan dari ketiga tingkatan tersebut akan dihasilkan evaluasi lahan yang ditetapkan sebagai (1) pada tingkat tinjau dinyatakan dalam ordo, (2) tingkat semi detil dalam kelas atau

subkelas, dan (3) tingkat detil dalam kelas atau sub unit. Petunjuk teknis ini disarankan dipakai terutama untuk tingkat pemetaan semi detil (Djaenudin *et al.*, 2011). Pada prinsipnya dalam melakukan penilaian kesesuaian lahan dilakukan dengan cara mencocokkan (*matching*) data tanah dan fisik lingkungan dengan tabel kesesuaian lahan yang telah disusun berdasarkan persyaratan penggunaan lahan. Pada saat melakukan *matching* hukum minimum dipakai untuk menentukan faktor pembatas yang akan menentukan kelas dan sekelas kesesuaian lahan tersebut. Dalam melakukan penilaian kesalahan lahan ditetapkan dalam keadaan aktual dan potensial (Djaenudin *et al.*, 2011).

2.4. Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis merupakan sebuah sistem pengolahan data yang mampu mengolah berbagai macam data dan memiliki informasi yang bersifat keruangan atau spasial, data-data tersebut dihubungkan menjadi satu sehingga didapatkan sebuah informasi yang baru (Hidayat *et al.*, 2014). *Overlay* (tumpang-susun) merupakan analisis data spasial penting yang menggabungkan dua lapisan atau tema sebagai input, dan analisis teknis biasanya dibagi menjadi *raster* dan vektor. Sederhananya, *overlay* adalah proses peta digital untuk membuat beberapa peta gabungan dengan informasi yang sudah ada. SIG juga merupakan sistem yang digunakan untuk mengumpulkan, memproses, menginterpretasikan, dan menampilkan sebuah data spasial yang berkaitan dengan kondisi permukaan bumi (Pasaribu *et al.*, 2019). Oleh karena itu, SIG sangat penting untuk menyediakan informasi geografis di lahan pertanian. Data geografis biasanya terdiri dari data spasial dan data atribut. Data spasial menginterpretasikan lokasi atau letak suatu fitur di permukaan bumi, sedangkan data atribut memberikan gambaran tentang fitur tersebut. Data atribut seperti informasi numerik, foto, dan narasi. Data spasial dapat diperoleh dari berbagai sumber, termasuk data peta grafis analog, foto udara, citra satelit, data *surveyor* lapangan, pengukuran, dan data berkemampuan GPS lainnya. Sistem informasi geografis digunakan sebagai alat yang interaktif, menarik, dan canggih dalam upaya meningkatkan pemahaman, pendidikan, dan ide atau konsep tentang lokasi, ruang, populasi, dan fitur geografis yang ditemukan di permukaan bumi (Wandana *et al.*, 2016).

Penelitian ini memanfaatkan *software ArcGIS* 10.4 untuk menentukan titik lokasi pengambilan sampel di lapangan agar hasil yang dihasilkan tepat dan akurat. Dalam penelitian ini juga menggunakan metode pembobotan atau skoring yang berbasis SIG dan dalam perolehan data didapatkan dari hasil survei secara langsung untuk mengetahui kondisi lahan tanaman porang pada lokasi penelitian sedangkan untuk data geografis diperoleh melalui data *online* dan hasil penelitian di laboratorium. Pembobotan di sini berdasarkan kesesuaian lahan dan masing-masing parameter dari penelitian diberikan bobot dan skor yang nantinya akan dibagi menjadi beberapa kelas. Kelas-kelas tersebut nantinya akan disesuaikan dengan kriteria yang sudah ditentukan berdasarkan kriteria persyaratan penggunaan lahan tanaman porang (Setiaji *et al.*, 2018). Parameter penelitian tanaman porang berupa parameter fisik dan kimia. Parameter fisik berupa berat isi, berat jenis, porositas, kedalaman tanah, tekstur tanah, dan drainase tanah, sedangkan parameter kimia berupa pH tanah, KTK, KB, P-Tersedia, C-Organik, dan parameter data iklim berupa parameter curah hujan, suhu udara, dan kelembaban. Dari berbagai parameter tersebut akan diolah dengan menggunakan *software ArcGIS*.

Metode pembobotan atau skoring merupakan metode yang digunakan pada setiap parameter yang diperhitungkan untuk menentukan pembobotan yang berbeda. Semakin banyak yang sudah diuji maka semakin akurat metode skoring yang akan digunakan. Metode skoring didasarkan pada nilai-nilai lahan menurut kegunaan manfaat dan fungsinya. Setiap parameter yang digunakan baik berasal dari data spasial atau non spasial memiliki kontribusi yang berbeda sesuai dengan tingkat kesesuaian lahan (Ikbal *et al.*, 2019). Pembuatan peta juga dengan menggunakan metode interpolasi atau metode *Invers Distance Weighted* (IDW). Metode ini bertujuan untuk memperkirakan nilai sebuah variabel data di lapangan yang tidak termasuk ke dalam sampel penelitian (Ikbal *et al.*, 2019). Penggunaan metode interpolasi tersebut dengan memanfaatkan *toolbox, spatial analysis tool* untuk menghasilkan peta dengan metode IDW. Setelah peta diolah dengan menggunakan metode interpolasi, maka langkah selanjutnya adalah dengan melakukan *overlay* dari beberapa parameter yang sudah dibuat ke dalam bentuk peta, salah satu parameter yang akan digunakan dengan metode *overlay* yaitu peta data

primer dan data lingkungan. Setelah peta di *overlay* dengan menggunakan menu *clip*, *union*, atau *intersect*, maka akan didapatkan data gabungan, dimana data tersebut akan ditambahkan tabel “Bobot” pada *attribute table* untuk menentukan nilai skoring pada masing-masing parameter. Dari hasil nilai bobot tersebut akan digunakan sebagai bahan input peta *overlay* dengan menggunakan bantuan *ArcGIS* 10.4, sehingga dapat diketahui lahan komoditas porang dapat dipertahankan dan ditingkatkan untuk budidaya produksi porang (Ikbal *et al.*, 2019).