

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Tumbuhan

Banyak tumbuhan yang memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan yang ekstrim seperti tahan kekeringan, dapat hidup pada tanah masam dan tanah-tanah yang memiliki ketersediaan unsur hara rendah. Menurut Sembodo (2010), gulma umumnya memiliki daya adaptasi sangat tinggi karena sebagian besar gulma tergolong tanaman C4 sehingga lebih efisien dalam proses fotosintesisnya. Selain itu, gulma tertentu mampu mengubah lingkungannya sehingga sesuai untuk pertumbuhannya. Tanaman penutup tanah (*cover crop*) adalah tumbuhan atau tanaman yang khusus ditanam untuk melindungi tanah dari ancaman kerusakan oleh erosi, untuk memperbaiki sifat kimia, dan fisika tanah. *Cover crop* umumnya berasal dari family Leguminosae dan memiliki syarat : (a) mudah diperbanyak, (b) tumbuh cepat dan menghasilkan daun, (c) resisten terhadap hama penyakit dan kekeringan (Arsyad, 2010).

Baik gulma maupun *cover crop* dapat berpengaruh terhadap berbagai sifat kimia tanah. Di antara sifat kimia tersebut adalah pengaruh C-organik dan pH. Di antara gulma dan *cover crop* terdapat *Asystasia gangetica*, *Arachis pintoii*, *Widelia* sp., *Paspalum conjugatum*, dan *Pennisetum purpureum*.

a. *Widelia* sp.

Klasifikasi *Widelia* sp. menurut Cronquist (1981) adalah

Kingdom : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Subkelas : Asteridae
 Ordo : Asterales
 Famili : Asteraceae
 Genus : *Widelia*
 Spesies : *Widelia* sp.

Tumbuhan ini memiliki morfologi daun membundar telur, dengan pangkal membulat. Buah bongkah menyilinder-meruncing. *Widelia* biasanya melimpah pada belakang pantai dan sepanjang aliran pasang surut dan batas hutan bakau. Jenis ini dapat membentuk belukar yang sulit ditembus. Perbanyakan secara alami dilakukan dengan biji atau dapat dilakukan juga dengan stek (Van Valkenburg dan Bunyaphatsara, 2002).

a. *Pennisetum purpureum* Schaum

Klasifikasi dari *Pennisetum purpureum* adalah

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Tracheobionta
 Super Divisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Liliopsida
 Subkelas : Commelinidae
 Ordo : Cyperales
 Famili : Poaceae
 Genus : Pennisetum Rich.
 Spesies : *Pennisetum purpureum* (USDA, 2012).

Rumput gajah adalah tanaman yang dapat tumbuh di daerah yang bernutrisi rendah .
 Rumput gajah membutuhkan sedikit atau tanpa tambahan unsur hara dan dapat hidup
 pada tanah kritis tempat tanaman lain relatif tidak dapat tumbuh dengan baik
 (Sanderson and Paul, 2008). Menurut Woodard dan Prine (1993) produktivitas
 rumput gajah adalah 40 ton per hektare berat kering pada daerah beriklim subtropis
 dan 80 ton per hektare pada daerah beriklim tropis.

b. *Asystasia gangetica*

Asystasia gangetica merupakan tanaman dikotil yang tumbuh liar dan hidup natural
 di tepi jalan (Backer dan Brink, 1968).

Adapun klasifikasi tumbuhan *Asystasia gangetica* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Tracheobionta
 Super Divisi : Spermatophyta
 Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida
Subkelas : Asteridae
Ordo : Scrophulariales
Famili : Acanthaceae
Genus : *Asystasia*
Spesies : *Asystasia gangetica* (L.) T. Anders.
(FEPPC, 1999).

c. *Paspalum conjugatum*

Klasifikasi dari tumbuhan ini adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Sub Kelas : Commelinidae
Ordo : Poales
Famili : Poaceae
Genus : *Paspalum*
Spesies : *Paspalum conjugatum* Berg. (Anonim^a, 2012).

d. *Arachis pintoi*

Arachis pintoi atau biasa disebut kacang hias adalah tanaman penutup tanah yang banyak digunakan di perkebunan. Selain sebagai tanaman penutup tanah, tanaman ini juga dapat dijadikan sebagai sumber hijauan pakan ternak, terutama pada musim kemarau (Fanindi dkk., 2010). Hal tersebut dikarenakan *Arachis pintoi* dapat beradaptasi baik pada daerah tropis baik pada kondisi kesuburan tanah rendah dan pH masam serta toleran terhadap kejenuhan Al tinggi (Maswar, 2004).

Adapun klasifikasi *Arachis pintoi* adalah

Kingdom : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Ordo : Fabales
 Famili : Fabaceae
 Genus : *Arachis*
 Spesies : *Arachis pintoi* (Anonim^b, 2013).

2.2 Potensi Tanah Marginal

Tanah marginal adalah tanah yang memiliki sejumlah faktor pembatas, dan bila diusahakan secara agroekonomi lahan tersebut memberikan hasil yang tidak seimbang antara masukan dan hasil yang diperoleh, serta berpotensi cukup besar untuk mengalami degradasi apabila terjadi kesalahan dalam pengelolaannya (Mega dkk., 2010). Tanah yang miskin bahan organik akan berkurang kemampuan daya

menyangga pupuk anorganik, sehingga efisiensinya menurun karena sebagian besar pupuk akan hilang melalui pencucian, fiksasi atau penguapan juga termasuk tanah marginal (Soepardi, 1983). Selain itu penggunaan lahan secara intensif dengan pemberian pupuk N, P, dan K ternyata mengakibatkan penurunan produktivitas tanah karena terjadi ketidakseimbangan hara akibat pengurasan hara Ca dan Mg dari tanah (Santoso dkk., 1995). Jadi, definisi umum tanah marginal adalah tanah yang memiliki sifat fisika, biologi, dan kimianya rendah.

Tanah marginal dicirikan oleh tekstur tanah yang bervariasi dari pasir hingga liat. Tanah bertekstur kasar dicirikan oleh kemampuan meretensi air dan hara yang rendah sehingga tanah rawan kekeringan pada musim kemarau dan pencucian hara atau basa-basa dapat dipertukarkan secara intensif pada musim hujan. Sebaliknya, tanah bertekstur halus umumnya dicirikan oleh permeabilitas tanah yang lambat sehingga diperlukan inovasi teknologi untuk memperbaiki produktivitasnya (Yatno dkk., 2000).

2.3 Pengaruh Vegetasi terhadap Sifat Kimia Tanah

2.3.1 Pengaruh C-organik terhadap Sifat Kimia Tanah

Karbon merupakan penyusun bahan organik. Oleh karena itu peredarannya selama proses dekomposisi sangat penting. Sebagian besar dari energi yang diperlukan flora dan fauna berasal dari oksidasi karbon (Soepardi, 1983).

Karbon organik baik yang berasal dari akar tanaman, mikroorganisme, maupun makroorganisme tanah yang mengeluarkan senyawa kimia dan biokimia dalam bentuk ion H^+ , ion OH^- , ion HCO_3^- , asam organik, dan enzim tanah. Ion H^+ diekskresikan oleh tanaman ketika menyerap kation dari sekitar akar, sedangkan ion OH^- dan ion HCO_3^- dikeluarkan pada saat akar tanaman menyerap $H_2PO_4^-$ dan NO_3^- . Karena ion H^+ yang dikeluarkan oleh tanaman umumnya lebih banyak daripada ion OH^- dan ion HCO_3^- , ekskresi akar tanaman dapat menurunkan pH tanah.

Penurunan pH dapat mempercepat pembebasan unsur hara dari mineral tanah. Akar tanaman juga menghasilkan enzim. Diantara enzim yang dihasilkan dan penting dalam pertanian adalah enzim fosfatase. Fosfatase adalah enzim yang berperan sebagai katalis, sehingga proses perombakan P-organik menjadi P-inorganik menjadi lebih cepat dan lebih tersedia untuk tanaman. Selain itu, bahan organik merupakan sumber unsur hara, meningkatkan humus tanah yang merupakan koloid tanah dan secara tidak langsung meningkatkan N-total, KTK dan KB tanah serta menurunkan kelarutan unsur hara mikro dan logam berat (Salam, 2012).

Asam organik yang dihasilkan oleh tanaman juga mempunyai peranan yang sangat penting dalam meningkatkan ketersediaan K tanah. Asam oksalat dan sitrat dapat melepaskan K tidak dapat dipertukarkan (K-tdd) menjadi K dapat dipertukarkan (K-dd) dan K larut pada tanah-tanah yang berbahan induk batu kapur. Asam oksalat mempunyai efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan asam sitrat (Zhu dkk., 1993).

2.3.2 Pengaruh pH terhadap Sifat Kimia Tanah

Reaksi tanah sangat berpengaruh terhadap sifat kimia dan biologi tanah serta reaksi yang terjadi di dalamnya. Beberapa sifat kimia yang dipengaruhi oleh pH adalah KTK, ketersediaan unsur hara, populasi dan aktivitas mikroorganisme, dan aktivitas enzim. Berbagai reaksi kimia juga diatur oleh pH di antaranya pelapukan tanah karena ion H^+ adalah *Attacking Agent* (agen penyerang) yang dapat menghancurkan mineral-mineral tanah sehingga mempercepat proses pelapukan kimia. Selain itu, pH memengaruhi pertukaran kation dan anion serta perombakan P-organik menjadi P-nirorganik (Salam, 2012).