

**FORMULASI KOMPOS TAPAK KUDA (*Ipomea pes-caprae*) DAN PENGARUHNYA
TERHADAP SIFAT TANAH PASIR SERTA PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI**

**ARISYA YUNIRA ARIFIN
G111 16 544**



**DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**FORMULASI KOMPOS TAPAK KUDA (*Ipomea pes-caprae*) DAN PENGARUHNYA
TERHADAP SIFAT TANAH PASIR SERTA PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI**

ARISYA YUNIRA ARIFIN

G111 16 544

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pertanian

Pada

Departemen Ilmu Tanah

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

**DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Formulasi Kompos Tapak Kuda (*Ipomea Pes-Caprae*) dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Tanah Pasir Serta Pertumbuhan Tanaman Sawi.


Nama : Arisya Yunira Arifin

NIM : G111 16 544

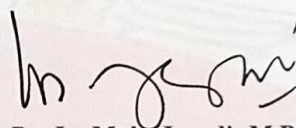
Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping.



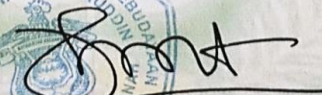
Ir. Sartika Laban, S.P.M.P.Ph.D
NIP. 19821028 200812 2 002



Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P
NIP. 19590926 198601 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu
Tanah



Dr. Ir. Asmita Ahmad, ST., MSi
NIP. 19731216 200604 2 001

Tanggal lulus:

HALAMAN PENGESAHAN

FORMULASI KOMPOS TAPAK KUDA (*Ipomea pes-caprae*) DAN PENGARUHNYA TERHADAP SIFAT TANAH PASIR SERTA PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI

Disusun dan diajukan oleh :

Ariaya Yunira Arifin

G111 16 544

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

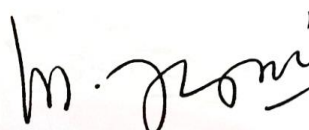
Menyetujui Oleh;

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping.



Ir. Sartika Laban, S.P.M.P.Ph.D
NIP. 19821028 200812 2 002



Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P
NIP. 19590926 198601 1 001

Mengetahui;

Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Abdul Haris B., M.Si
NIP. 19670811-199403 1 003

DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Formulasi Kompos Tapak Kuda (*Ipomea Pes-Caprae*) dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Tanah Pasir Serta Pertumbuhan Tanaman Sawi.” benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, 28 Juli 2023



G111165

ABSTRAK

ARISYA YUNIRA ARIFIN. Formulasi Kompos Tapak Kuda (*Ipomea Pes-Caprae*) dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Tanah Pasir Serta Pertumbuhan Tanaman Sawi.. Pembimbing: SARTIKA LABAN dan MUH. JAYADI.

Latar Belakang Pengelolaan lahan marginal untuk memenuhi kebutuhan produksi tanaman dihadapkan dengan beberapa faktor pembatas. Menurut Strijker (2005) melaporkan bahwa lahan marginal dicirikan oleh penggunaan lahan yang mempunyai kelayakan ekonomi yang kurang menguntungkan. Namun, dengan penerapan teknologi dan sistem pengelolaan yang tepat guna, potensi lahan tersebut dapat ditingkatkan menjadi lebih produktif salah satu jenis tanah lahan marginal yaitu tanah berpasir yang dapat ditemukan di daerah pesisir. **Tujuan** Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh formulasi kompos tapak kuda dan ketersediaan unsur hara tanah pasir dalam menunjang pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea L.*). **Metode** Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap 2 Faktorial. Faktor pertama adalah fermentasi (B) yang terdiri dari taraf yaitu : B1 = aerob, B2 = anaerob. Faktor kedua adalah formulasi (A) yang terdiri dari 3 taraf yaitu : A1 = 3 kg tapak kuda , A2 = 2kg tapak kuda, A3 = 4 kg tapak kuda dengan 3 ulangan tiap perlakuan sehingga terdapat 18 sampel, dengan parameter pengamatan pH, C-Organik, N, P, K. Serta parameter pertumbuhan tanaman , tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah tanaman . **Hasil** Penelitian ini menunjukkan hasil penggunaan hasil fermentasi dan formulasi B2A3 (7,56), C-organik terbaik (B2A1), rata-rata N total B2A3 (0,33), P tersedia B1A3 (29,18), K tersedia B2A3 (0,47) dan parameter tanaman yaitu tinggi tanaman B1A3 (17,67), jumlah daun B2A1 dan B1A2 7 helai, serta berat basah B1A3 (12,83). **Kesimpulan** Penggunaan kompos tapak kuda (*Ipomea pes-caprae*) dengan perlakuan B2A3fermentasi anaerob formulasi 4kg tapak kuda memberikan pengaruh meningkatkan unsur hara K tersedia, N total pada tanah pasir, perlakuan B2A1 fermentasi anaerob formulasi 3kg tapak kuda memberikan meningkatkan efektifitas C-Organik pada tanah pasir. Secara umum tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, serta berat basah

Kata kunci: Tanah pasir, pH,C-organik, N, P, K, Tinggi tanaman, Jumlah daun, Berat basah

ABSTRACT

ARISYA YUNIRA ARIFIN. Formulation of Beach Morning Glory (*Ipomea Pes-Caprae*) Plant Compost and Its Influence on the Properties of Sandy Soil and Growth of Mustard Plants. Advisors: SARTIKA LABAN and MUH. JAYADI.

Background : Management of marginal land to meet crop production needs is faced with several limiting factors. According to Strijker (2005), marginal land is characterized by the use of land that has less economically profitable suitability. However, with the implementation of appropriate technology and management systems, the potential of such land can be enhanced to become more productive. One type of marginal land is sandy soil, which can be found in coastal areas. **The aims** to study the effect of the formulation of horse manure compost and the availability of nutrients in sandy soil on the growth of lettuce plants (*Brassica juncea L.*). **The research method** employed a completely randomized design with 2 factors. The first factor is fermentation (B), consisting of two levels: B1 = aerobic and B2 = anaerobic. The second factor is formulation (A), consisting of 3 levels: A1 = 3 kg of beach morning glory, A2 = 2 kg of beach morning glory, A3 = 4 kg of beach morning glory, with 3 replications for each treatment, resulting in 18 samples. The observed parameters include pH, C-organic, N, P, K, as well as plant growth parameters such as plant height, number of leaves, and plant wet weight. **The results** of this study show that the use of fermented formulation B2A3 (7.56) yielded the best C-organic results (B2A1), average total N for B2A3 (0.33), available P for B1A3 (29.18), available K for B2A3 (0.47), and the plant parameters were as follows: plant height for B1A3 (17.67), number of leaves for B2A1 and B1A2 (7 leaves), and plant wet weight for B1A3 (12.83). **Conclusion:** The use of beach morning glory (*Ipomea pes-caprae*) compost with treatment B2A3 anaerobic fermentation with 4 kg formulation of beach morning glory significantly increased the availability of K, total N in sandy soil. Treatment B2A1 anaerobic fermentation with 3 kg formulation of beach morning glory significantly improved the effectiveness of C-organic in sandy soil. Overall, it did not have a significant impact on plant height, number of leaves, and plant wet weight.

Keywords: Sandy soil, pH, C-organic, N, P, K, Plant height, Number of leaves, Wet weight.

PERSANTUNAN

Puji syukur, alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini. Banyak pihak yang telah memberikan kontribusi, sehingga saya dapat menyelesaikan studi, penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul “Formulasi Kompos Tapak Kuda (*Ipomea Pes-Caprae*) dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Tanah Pasir Serta Pertumbuhan Tanaman Sawi”.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama serta doa dari berbagai pihak dan berkat kehendak Tuhan sehingga kendala-kendala yang dihadapi dapat diatasi. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada kedua orang tua alm Ayahanda Arifin Tato dan Ibunda Jusmiah yang telah membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang, memberi motivasi, semangat dan dukungan, dan berjuang hingga penulis mencapai perguruan tinggi. Terima kasih juga kepada kakanda Arifah, Aridha, Asri yang selalu mendukung.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Ir. Sartika Laban, S.P., M.P., P.hD sebagai dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P sebagai dosen pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, memberikan ilmu, bimbingan, nasihat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga kepada seluruh staff dan dosen pengajar Fakultas Pertanian dan Departemen Ilmu Tanah.

Kepada partner penelitian Anselia, penulis ucapkan terimakasih untuk semangat dan kerjasama terbaiknya. Sahabat tercinta Vietgar Membalik, S.P, Andi Khusnul Fatimah Bahar, S.P, Isanin Mustakim serta rekan-rekan mahasiswa khususnya Andi Saskia, Ainun Oktavia, Muh.Iqbal, Yulinda, Ahmad Muflih, Muhammad Rifat, Wardi, Risal, Nurkholis, Saiful Haruna, Muladi Jufri, Ahmad Fattahillah, Tyson, Nurdawiah, Albar, Sitti Ainun, S.P, Aya dan masih banyak lagi teman-teman yang lain yang selalu menemani suka maupun duka selama masa pendidikan, terimakasih penulis ucapkan atas bantuan baik dari segi tenaga maupun motivasi.

Terimakasih kepada keluarga besar Agroteknologi 2016 dan terkhusus kepada keluarga besar Ilmu Tanah terimakasih atas segala do'a, kerjasama, bantuan dan kebersamaanya selama berproses di Universitas Hasanuddin khususnya di Departemen Ilmu Tanah. Kepada semua pihak yang terlibat dalam perjalanan selama bermahasiswa yang tidak bisa penulis sebut satu persatu, terimakasih banyak untuk kisah dan kesan yang diberikan.

Demikian persantunan ini, semoga Allah SWT senantiasa memberikan hidayah dan rahmatnya serta membalas segala kebaikan semua pihak yang terlibat dan mempermudah segala urusan kita dalam kebaikan. Aamiin.

Penulis

Arisyia Yunira Arifin

Daftar Isi

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
DEKLARASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PERSANTUNAN	vii
Daftar Lampiran	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
2.1 Tapak Kuda.....	3
2.2 Tanaman Sawi.....	4
2.3 Tanah Pasir.....	5
2.4 Pupuk Kompos.....	5
2.4.1 Organisme Perombak Bahan Organik.....	6
3. METODOLOGI	7
3.1 Tempat dan Waktu.....	7
3.2 Bahan dan Alat.....	7
3.3 Metode Penelitian.....	7
3.4 Kualitas Kompos Tapak Kuda (<i>Ipomea pes-caprae</i>).....	8
3.5 Analisis Kualitas Tanah.....	9
3.6 Analisis Tanaman Sawi.....	9
3.7 Analisis Data.....	9
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Analisis karakteristik tanah sebelum perlakuan dan setelah perlakuan.....	10
4.1.1 Rata – rata pH tanah.....	11
4.1.2 Rata – rata C-Organik.....	12
4.1.3 Rata-rata N Total.....	13
4.1.4 Rata-rata P Tersedia.....	13
4.1.5 Rata- rata K tersedia.....	14
4.2 Paramater pengamatan tanaman.....	15
4.2.1 Analisis Rata-rata Tinggi Tanaman Sawi 21 HST.....	15

4.2.2 Analisis Rata-rata Jumlah Helai Daun Tanaman Sawi 21 HST	15
4.1.4 Analisis Rata-rata Berat Basah Tanaman Sawi	16
5. KESIMPULAN	18
DAFTAR PUSTAKA.....	19
LAMPIRAN.....	21

Daftar Tabel

Tabel 3 .1 Kualitas kompos tapak kuda	8
Tabel 3. 2Paramater dan matode yang di gunakan dalam analisis kualitas tanah	9
Tabel 4.1Hasil analisis tanah sebelum perlakuan.....	10
Tabel 4 2Rata-Rata C-Organik tanah satelah perlakuan	12
Tabel 4 3Rata-Rata N total tanah satelah perlakuan	13
Tabel 4.4Rata-Rata K tersedia tanah satelah perlakuan	14

Daftar Gambar

Gambar 4- 1Rerata-rata pH tanah.....	11
Gambar 4- 2Rata-rata P tesedia.....	13
Gambar 4- 3Rata-rata Tinggi tanaman	15
Gambar 4- 4Rata-rata jumlah daun (Helai)	16
Gambar 4- 5 Rata-rata berat basah (gram)	16

Daftar Lampiran

Lampiran 1. Denah Percobaan	21
Lampiran 2. Kriteria Penelitian Tanah	22
Lampiran 3. Spesifikasi Kompos dari sampah organik domestik.....	23

Lampiran Tabel

Tabel 1 1a Rata-rata pH Tanah	24
Tabel 1 2b. Sidik Ragam pH	24
Tabel 2 1a. Rata-rata C-Organik Tanah	25
Tabel 2 2b. Sidik Ragam C-Organik Tanah.....	25
Tabel 2 3c. Uji lanjut BNT	25
Tabel 3 1 Kualitas kompos tapak kuda	8
Tabel 3. 2 Parameter dan metode yang di gunakan dalam analisis kualitas tanah	9
Tabel 3 3a. Rata-rata N total	26
Tabel 4.1 Hasil analisis tanah sebelum perlakuan.....	10
Tabel 4 2 Rata-Rata C-Organik tanah setelah perlakuan	12
Tabel 4 3 Rata-Rata N total tanah setelah perlakuan	13
Tabel 4.4 Rata-Rata K tersedia tanah setelah perlakuan	14
Tabel 5 1a. Rata-rata K.....	28
Tabel 5 2b. Sidik Ragam K tersedia	28
Tabel 5 3c. Uji lanjut BNT	28
Tabel 6 1a. Rata-rata Tinggi Tanaman	29
Tabel 6 2b. Sidik Ragam Tinggi Tanaman.....	29
Tabel 7 1a. Rata-rata Jumlah daun	30
Tabel 7 2b. Sidik Ragam Jumlah daun.....	30
Tabel 8 1a. Rata-rata Basah	31
Tabel 8 2b. Sidik Ragam Berat basah	31

Lampiran Gambar

Gambar 1. Sampel Tanah	32
Gambar 2 Analisis P	32
Gambar 3 Analisis N	32
Gambar 4 Analisis C-Organik.....	32
Gambar 5 Proses Pencacahan.....	33
Gambar 6 Proses Pengadukan	33
Gambar 7 Kompos Fermentasi Satu Minggu	33
Gambar 8 Kompos Fermentasi Dua Minggu.....	34
Gambar 9 Usia Semai Dua Minggu	34
Gambar 10 Tanaman Sawi 7 Hari Pindah Tanam	34
Gambar 11 Usia Tanaman Sawi 14 HST	35
Gambar 12 Usia Tanaman Sawi 21 HST	35

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelolaan lahan marginal untuk memenuhi kebutuhan produksi tanaman dihadapkan dengan beberapa faktor pembatas. Menurut Strijker (2005) melaporkan bahwa lahan marginal dicirikan oleh penggunaan lahan yang mempunyai kelayakan ekonomi yang kurang menguntungkan. Namun, dengan penerapan teknologi dan sistem pengelolaan yang tepat guna, potensi lahan tersebut dapat ditingkatkan menjadi lebih produktif salah satu jenis tanah lahan marginal yaitu tanah berpasir yang dapat ditemukan didaerah pesisir.

Sulawesi Selatan adalah memiliki wilayah pesisir dan laut sepanjang 1.979,97 km garis pantai dengan luas perairan laut diperkirakan 48.000 km². Sumberdaya yang dikandungnya sangat beragam, seperti sumberdaya hayati dan nonhayati. Salah satu potensi besar yang dapat dimanfaatkan adalah kehadiran jenis tumbuhan tapak kuda (*Ipomea pes-caprae*) yang memiliki distribusi geografis yang relatif luas di pesisir pantai tropis. Spesies tumbuhan ini sering dijumpai tumbuh sekitar garis pantai, terutama pada lidah pesisir, serta memiliki peranan penting dalam ekosistem pantai (Margarat S.Deval, 1992).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Aiman 2012) akar tapak kuda mengandung mikroba yang mampu menghasilkan fosfat tersedia bagi tanaman. Mikroba tersebut menyelimuti akar tanaman dan berfungsi untuk memacu pertumbuhan tanaman, memperbaiki fisiologi akar, mengurangi penyakit dan sekaligus dapat menyediakan unsur har P, Fe, S dan Cu sehingga tersedia bagi tanaman. Pemanfaatan mikroba tanah banyak dimanfaatkan dalam pembuatan pupuk organik. Pupuk organik berasal dari sisa tanaman atau kotoran hewan yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair dan diperkaya dengan bahan mineral alami atau mikroba yang bermanfaat memperkaya hara, bahan organik tanah, serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Permentan No. 28 Tahun 2009).

Ada berbagai macam istilah atau penamaan yang diberikan terhadap pupuk organik. Namun secara umum, pupuk organik dikelompokkan menjadi tiga yaitu pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos. Pupuk kandang berasal dari kotoran hewan, yang didiamkan terlebih dahulu dengan cara di tumpuk selama 1,5-2 bulan , sebelum di gunakan sebagai pupuk tanaman. Pupuk hijau merupakan pupuk organik berasal dari dedaunan, terutama dari jenis tanaman kacang – kacangan (*leguminosa*), pembuatannya dengan cara ditanamkan dalam tanah. Sedangkan kompos merupakan pupuk organik berupa materi yang sederhana dan relatif stabil yang dihasilkan dari suatu proses dekomposisi materi organik yang kompleks secara biologis oleh konsorsium mikroorganisme dalam kondisi aerobik dan termofilik yang terkendali.

Pupuk organik merupakan pupuk yang saat ini diandalkan, karena diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik kimia dan biologi tanah secara sekaligus. Presepsi tersebut muncul kerana meningkatnya pemahaman yang benar mengenai fungsi pupuk organik, kerusakan lingkungan termasuk kerusakan tanah – tanah pertanian, meningkatnya pencemaran lingkungan (tanah, udara, dan air) akibat penggunaan *agrochemical* yang berlebihan, harga yang tinggi dan sukarnya memperoleh bahan baku pupuk buatan, meningkatnya permintaan

terhadap produk pertanian organik , dan bahan baku pupuk organik yang banyak tersedia secara lokal dan terbarukan. Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai pemanfaatan tapak kuda sebagai bahan utama dalam pembuatan kompos untuk memperbaiki kualitas tanah pasir.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh formulasi kompos tapak kuda dan ketersediaan unsur hara tanah pasiran dalam menunjang pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea L*).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tapak Kuda

Tapak kuda merupakan vegetasi yang mendominasi formasi pes-caprae yang berada pada daerah pasang tertinggi dan pada semua pantai terbuka di daerah tropika. pes-caprae merupakan tumbuhan herba tahunan dengan akar yang tebal dan tumbuh pada ruas batang. Panjang batang 5-30 m dan menjalar, berbentuk bulat, basah dan berwarna hijau kecoklatan. Vegetasi ini memiliki daun tunggal, tebal, licin dan mengkilat. Bunga berwarna merah muda-ungu dan agak gelap di bagian pangkal bunga. Buah berbentuk kapsul bundar hingga agak datar dengan empat biji berwarna hitam dan erambut rapat. Ukuran buah 12-17 mm, sedangkan biji 6-11 mm. Jenis ini tumbuh mulai dari permukaan laut hingga 600 m, biasanya di pantai berpasir, tetapi juga tepat pada garis pantai (Burhan, 2011)

Tapak kuda memiliki distribusi geografis yang relatif luas di daerah-daerah pantai tropis. Spesies tumbuhan ini sering dijumpai tumbuh di sekitar garis pantai, terutama pada lidah pasir, serta memiliki peranan penting dalam ekosistem pantai, seperti pelindung alamiah garis pantai terhadap erosi (Margarat S. Deval, 1992), Vegetasi ini mampu hidup pada kondisi lingkungan yang keras dan tidak stabil, seperti lidah pasir, karena spesies ini memiliki toleransi besar terhadap air laut yang mempengaruhi pertumbuhan awalnya (Burhan, 2014)

Mikroorganisme Akar Tapak Kuda

Tumbuhan yang berada di lahan marginal akan dapat tumbuh dengan baik apabila ada keikutsertaan mikroba, utamanya mikrobia yang membentuk koloni di akar yang sering disebut sebagai PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) yang hidup di sekitar perakaran tanaman (Brustaman, 2006). Mikrobia tersebut hidupnya secara berkoloni menyelimuti akar tanaman dan berfungsi untuk memacu pertumbuhan tanaman, memperbaiki fisiologi akar, mengurangi penyakit dan sekaligus menyediakan unsur hara seperti P, Fe, S dan Cu sehingga tersedia bagi tanaman (Hartono, 2005).

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) adalah sekelompok bakteri di daerah perakaran tanaman yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil panen melalui beberapa mekanisme. Beberapa mekanisme yang diperankan oleh PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman antara lain sebagai pupuk hayati, menghasilkan fitohormon, menghasilkan siderofor, melarutkan fosfat, sebagai agen pengendali hayati, dan sebagai fungisida hayati. Aplikasi PGPR pada tanaman dapat memodulasi pertumbuhan dan perkembangan akar dengan memproduksi fitohormon, metabolit sekunder dan enzim. Hal yang paling umum adalah berkurangnya pertumbuhan akar primer dan meningkatnya panjang dan jumlah akar lateral dan akar rambut (Joko, 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aiman (2012), mikroba yang mampu menghasilkan fosfat tersedia sebagian besar berasal dari tapak kuda (*I. Pes-caprae*). Hal itu terlihat dari luasnya diameter zona terang dari beberapa isolat mikroba tapak kuda, seperti K2N, K8N, K9N, K15N, K5P, K6P, dan isolat mikroba lainnya. Selain itu, bobot kering akar, jumlah bintil akar total, jumlah bintil akar efektif maupun bobot bintil akar tanaman kacang tunggak sebagai objek penelitian pada rhizosfer tapak kuda menunjukkan hasil paling tinggi dan diikuti pemberian mikroba rhizosfer lainnya dan yang paling rendah adalah yang tanpa pemberian mikrobia rhizosfer.

Dalam hal ini mikroba yang berperan sebagai PGPR antara lain *Bacillus*, *Pseudomonas*, serta Mikoriza. Fungsi mikroba tersebut adalah memperluas jangkauan kemampuan tanaman untuk menyerap hara maupun air apabila lahannya kurang baik dan akan lebih maksimal apabila lahannya marginal.

2.2 Tanaman Sawi

Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman semusim dan tergolong marga *Brassica*. Tanaman sawi yang dimanfaatkan adalah daun atau bunganya sebagai bahan pangan (sayuran), baik segar maupun diolah. Klasifikasi dari tanaman sawi yaitu sebagai berikut: Divisi: *Spermatophyta*; Subdivisi: *Angiospermae*; Kelas: *Dicotyledonae*; Ordo: *Rhoeadales* (*Brassicales*); Famili: *Cruciferae* (*Brassicaceae*); Genus: *Brassica*; Spesies: *Brassica juncea* L. Sawi memiliki akar serabut yang tumbuh dan berkembang ke segala arah di sekitar permukaan tanah. Akar mereka sangat dangkal sekitar 5 cm. Sayuran sawi tidak memiliki akar tunggang. Akar sawi dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada tanah yang gembur, subur, mudah menyerap air, dan sangat dalam (Cahyono, 2003)

Tangkai daun sawi sangat pendek, rumit dan hampir tidak terlihat. Batang ini berfungsi sebagai alat pembentuk dan penyangga daun (Rukmana, 2007). Daun sawi berbentuk lonjong, halus, gundul, dan tidak dipotong. Pada umumnya pola pertumbuhan daun tersebar dan sulit membentuk tanaman (Sunarjono, 2004).

Sawi umumnya merupakan tanaman berbunga alami baik di dataran tinggi maupun dataran rendah. Struktur bunga sawi terdiri dari tangkai bunga (*Inflorescentia*) panjang (tinggi) dengan banyak cabang. Masing-masing dari kuntum bunga terdiri dari 4 kelopak, 4 kelopak, bunga kuning cerah, 4 benang sari, dan putik berongga 2 (Rukmana, 2007).

Penyerbukan bunga sawi dapat berlangsung dengan bantuan serangga lebah maupun tangan manusia, hasil penyerbukan ini berbentuk buah yang berisi biji, buah sawi termasuk tipe polong yakni bentuknya panjang dan berongga, tiap polong berisi 2-8 butir biji. Biji-biji sawi berbentuk bulat kecil berwarna coklat atau coklat kehitam-hitaman (Supriati & Herliana, 2010).

Tanaman sawi dikembangkan pada biji (generasi) yang mulai disemai dan sawi dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu 1). Sawi hijau dengan batang pendek, kuat, daun bertangkai rata, lebar, hijau keputihan. 2). Sawi Putih Batang lurus pendek, daun lebar, hijau tua licin, batang panjang dan sayap melengkung ke bawah. 3). Mustard huma memiliki tangkai daun, agak pendek, daun tidak lebar, berwarna hijau keputihan, dengan tangkai daun dan sayap (Sunarjono, 2004).

Tanaman sawi merupakan salah satu tanaman yang toleran terhadap kondisi kelembaban tanah, baik yang berada dibawah kapasitas lapang maupun sedikit melebihi kapasitas lapang. Penentuan tingkat kebutuhan air yang tepat, akan sangat membantu meningkatkan efisiensi air sehingga produksi sawi dapat meningkat. Sawi menginginkan tanah yang gembur dan kaya bahan organik, banyak mengandung humus, dan subur.

2.3 Tanah Pasir

Tanah pasir adalah lahan yang mempunyai potensi rendah sampai dengan sangat rendah untuk menghasilkan tanaman pertanian atau dapat disebut sebagai tanah yang mempunyai mutu rendah karena memiliki beberapa faktor pembatas. Menurut Strijker (2005) menyebutkan bahwa tanah pasir dicirikan oleh penggunaan tanah yang mempunyai kelayakan ekonomi yang kurang menguntungkan. Namun demikian dengan penerapan teknologi dan sistem pengelolaan yang tepat guna, potensi lahan tersebut dapat ditingkatkan menjadi lebih produktif.

Potensi yang sangat rendah pada tanah pasir ini disebabkan oleh sifat tanah, lingkungan fisik, atau kombinasi dari keduanya yang kurang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Lahan yang telah mengalami atau dalam proses kerusakan fisika, kimia, dan biologi, yang akhirnya membahayakan fungsi hidrologis dan pertanian serta kehidupan sosial ekonomi masyarakat disebut dengan lahan kritis. Pengertian lahan marginal dan lahan kritis pada dasarnya sama. Istilah marginal digunakan untuk mengacu pada makna potensi dari lahan. Adapun istilah kritis digunakan untuk menunjukkan aspek kerusakan dan kerugian akibat perubahan yang terjadi dari sifat tanah dan lingkungannya.

Di Indonesia lahan marginal dijumpai baik pada lahan basah maupun lahan kering. Lahan basah berupa lahan gambut, lahan sulfat masam dan rawa pasang surut seluas 24 juta ha, sementara lahan kering berupa tanah ultisol 47,5 juta ha dan oxisol 18 juta ha (Suprpto, 2002). Upaya pemanfaatan, perbaikan dan peningkatan kesuburan lahan pertanian di kawasan pasir pantai yang secara alami kurang produktif dapat dilakukan melalui penerapan teknologi dan pemberdayaan masyarakat. Pemberian masukan tertentu misalnya lempung, kapur, zeolite atau kompos dapat dilakukan ke dalam tanah dengan tujuan perbaikan sifat fisika, kimiawi dan biologi tanah (Nasih, 2009)

2.4 Pupuk Kompos

Kompos merupakan salah satu pupuk organik yang digunakan dalam pengelolaan bidang pertanian. Penggunaan kompos salah satunya untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Kompos dapat memperbaiki sifat fisik dan mikrobiologi tanah (Syam, 2003). Kompos memiliki kandungan hara seperti nitrogen dan fosfat dalam bentuk senyawa kompleks argon, protein dan humat yang sulit diserap tanaman (Satyotini *et al.*, 2006). Kompos merupakan pupuk yang berasal dari sisa tanaman dan bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik dan struktur tanah, meningkatkan daya menahan air, kimia dan biologi tanah. sumber-sumber bahan pupuk kompos dapat berupa sisa-sisa tanaman (jerami, batang, dahan) , sampah rumah tangga, arang sekam, kotoran ternak (sapi, kambing, ayam, itik), abu dapur dan lain-lain (Rukmana, 2007).

Pupuk organik dalam bentuk yang telah dikomposkan ataupun segar berperan penting dalam perbaikan sifat kimia, fisika dan biologi tanah serta sumber nutrisi tanaman. Penggunaan kompos atau pupuk organik pada tanah memberikan manfaat diantaranya menambah kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah menjadi lebih remah dan gembur, memperbaiki sifat kimiawi tanah, sehingga unsur hara yang tersedia dalam tanah lebih mudah diserap oleh tanaman, memperbaiki tata air dan udara dalam tanah, sehingga akan dapat menjaga suhu dalam tanah menjadi lebih stabil, mempertinggi daya ikat tanah terhadap zat hara, sehingga mudah larut oleh air dan memperbaiki kehidupan jasad renik yang hidup dalam tanah. Untuk memperoleh kualitas kompos yang baik perlu diperhatikan pada proses pengomposan dan kematangan kompos, dengan kompos yang matang maka frekuensi kompos akan meracuni tanaman akan

rendah dan unsur hara pada kompos akan lebih tinggi dibanding dengan kompos yang belum matang. (Rukmana, 2007).

Pengomposan merupakan proses penguraian bahan organik atau proses dekomposisi bahan organik dimana didalam proses tersebut terdapat berbagai macam mikrobia yang membantu proses perombakan bahan organik tersebut sehingga bahan organik tersebut mengalami perubahan baik struktur dan teksturnya. Bahan organik merupakan bahan yang berasal dari makhluk hidup baik itu berasal dari tumbuhan maupun dari hewan. Adapun prinsip dari proses pengomposan adalah menurunkan C/N bahan organik hingga sama atau hampir sama dengan nisbah C/N tanah (<20), dengan demikian nitrogen dapat dilepas dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Indriani, 2002).

Tujuan proses pengomposan ini yaitu merubah bahan organik yang menjadi limbah menjadi produk yang mudah dan aman untuk ditangan, disimpan, diaplikasikan ke lahan pertanian dengan aman tanpa menimbulkan efek negatif baik pada tanah maupun pada lingkungan pada lingkungan. Proses pengomposan dapat terjadi secara aerobik (menggunakan oksigen) atau anaerobik (tidak ada oksigen) (Harada, 1995). Pada dasarnya proses pengomposan secara aerobik lebih cepat dibandingkan dengan pengomposan secara anaerobik. Pada proses pengomposan dengan adanya oksigen akan menghasilkan CO₂, NH₃, H₂O dan panas, sedangkan pada proses pengomposan tanpa adanya oksigen akan menghasilkan produk akhir berupa (CH₄), CO₂, CH₃, sejumlah gas dan asam organik.

2.4.1 Organisme Perombak Bahan Organik

Organisme perombak bahan organik atau biodekomposer adalah organisme pengurai nitrogen dan karbon dari bahan organik (sisa-sisa organik dari jaringan tumbuhan atau hewan yang telah mati) yaitu bakteri, cendawan dan aktinomycetes. Proses penguraian tersebut menghasilkan unsur-unsur yang dikembalikan kedalam tanah seperti N, P, K, Ca, Mg dan ke atmosfer seperti CH₄ atau CO₂. Unsur-unsur ini merupakan hara yang dapat digunakan kembali kembali oleh tanaman Saraswati *et al.*, (2016). Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan mikroba terutama adalah komponen dari medium biakan baik internal maupun eksternal. Faktor internal seperti: pH, aktivitas air, dan tekanan osmosis, serta beberapa faktor eksternal seperti suhu, oksigen dan tekanan (Handrech dan black, 1984).

Adanya aktivitas organisme perombak bahan organik seperti mikroba dan mesofauna (hewan invertebrata) juga makrofauna saling mendukung dalam keberlangsungan proses siklus unsur hara dalam tanah. Organisme perombak bahan organik juga digunakan sebagai cara untuk mempercepat proses dekomposisi sisa-sisa tanaman yang mengandung lignin dan selulosa. Selain untuk meningkatkan bio massa dan aktifitas mikroba tanah, juga dapat mengurangi penyakit, larva serangga, biji gulma. Oleh sebab itu pemanfaatannya dapat meningkatkan kesuburan dan kesehatan tanah sehingga kandungan bahan organik dalam tanah ikut meningkat Saraswati *et al.*, (2006). Menurut Erikson *et al.* (1990), bahwa umumnya kelompok cendawan menunjukkan aktifitas biodekomposisi paling signifikan.

Umumnya siklus kehidupan mikroba di alam, baik cendawan maupun bakteri tergantung formula bahan bahan yang akan dirombak. Adakalanya degradasi diawali oleh mikroba golongan cendawan setelah terjadi proses degradasi dalam kurun waktu tertentu, cendawan akan mati dan tersimpan dalam bentuk spora untuk selanjutnya degradasi dilanjutkan oleh bakteri.