

Pengaruh Pemberian Bahan Organik yang Diperkaya Mikroba Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*)

Oleh:

¹⁾Zahanis, ¹⁾Widodo Haryoko, ²⁾Megi Martavia

- 1) Prodi Agroteknologi Faperta Universitas Tamansiswa Padang
- 2) Dinas Pertanian kota Bukit Tinggi

ABSTRACT

Ipomoea reptans is a plant annuals short lived and can be cultivated easily of land devoted to farming. Produktifity *Ipomoea sp* determined from the the ability plants in the use of microorganism able to increase soil nutriens absorption control pathogens in soil and accelerate the weathearing of organic waste a solid without cause pollution to the enviroentment. Experiment have been done in village Aro Kandikia Nagari Gaduik Kecamatan Tilatang Kamang Kabupaten Agam the purpose of this research to get measure organic matter enriched microbes bamboo proper to growth and the production of *Ipomoea sp* . Complete random design , in the provision of organic matter bamboo microbes that is repeated three times .The given consisting of 0 kg/plot (Mo) , 0.25 kg/plot (M1) 0.5 kg/plot(M2) , 1 kg/plot(M3) , 1.25 kg/plot(M4) , 1.5 kg/plot(M5) . The outcome of the experiment shows that growth and the production of plants land the highest (*Ipomoea reptans*) in the provision of 1 kg per a plot to the production of 78 g per a clump or equivalent to 15,4 ton / ha , while production the lowest in the provision of 0 kg namely 66 g per a clump or equivalent to 13.2 ton / ha .

Key word : *Ipomoea reptans* , Bamboo microbes

PENDAHULUAN

Kangkung adalah tanaman cabut dan kangkung petik. semusim yang berumur pendek dan dapat dibudidayakan dengan mudah dipekarangan rumah atau lahan pertanian. Berdasarkan cara panennya kangkung dibagi dua, yaitu kangkung

Kandungan zat gizi tanaman kangkung segar tiap 100 g yaitu 3,0 g lemak, 5,4 g karbohidrat, 73,0 g kalsium, 50 mg fosfor, 2,5 zat besi 6300,0 SI vitamin A, 0,007 vitamin

B, 32, 0 mg Vitamin C, 87,7 mg air dan 29,0 kalori. Selain sumber vitamin dan mineral, tanaman kangkung juga dapat berfungsi untuk menenangkan syaraf atau sebagai obat tidur (Rukmana, 2000).

Pusat penanaman kangkung di Indonesia adalah Jawa Barat seluas 4,273 ha, Jawa Tengah 3,479 ha, dan Jawa Timur seluas 3,022 ha. Di Indonesia total luas panen kangkung mencapai 31,981 ha atau menempati urutan ke 11 dari 18 jenis sayuran komersil yang dibudidayakan dan dihasilkan oleh Indonesia. Produksi kangkung nasional sebesar 15 ton/ha (Bandini dan Azis, 2000).

Kangkung merupakan tanaman berumur pendek, produktivitas kangkung ditentukan dari kemampuan tanaman kangkung dalam menyerap air dan unsur hara dari tanah. Dengan pemanfaatan mikroorganisme dapat meningkatkan serapan unsur hara, mengendalikan patogen dalam tanah dan mempercepat pelapukan limbah organik padat tanpa menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan (Mangunsong, 2001)

Salah satu mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan adalah

mikroba yang ada pada bambu. Mikroba bambu yang dimanfaatkan adalah dari bambu jenis bambu betong, karena bambu betong dapat dimanfaatkan sebagai tempat fermentasi susu kerbau yang disebut dadih, ataupun tempat penampungan nira. Di dalam batang bambu terdapat mikroba yang dapat berfungsi sebagai perombak (Satgas Pertanian Organik, 2012)

Berdasarkan pemikiran diatas, penulis telah melaksanakan percobaan yang berjudul “Pengaruh Pemberian Bahan Organik yang Diperkaya Mikroba Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*)” dengan tujuan untuk memperoleh takaran bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu yang tepat untuk pertumbuhan dan produksi kangkung darat.

METODE PENELITIAN

Percobaan ini telah dilaksanakan di lahan petani Jorong Aro Kandikia Nagari Gaduik Kecamatan Tilatang Kamang Kabupaten Agam. Bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah benih kangkung darat, bambu, beras,

dan dedak . Sedangkan peralatan yang dipakai yaitu, kompor, pisau, cangkul, ajir, tali plastik, timbangan, meteran, gembor, ember, toples dan seperangkat alat tulis.

Percobaan telah dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan pemberian bahan organik dengan mikroba bambu dan 3 ulangan. Takaran yang diberikan terdiri 0 kg/plot (M0), 0,25 kg/plot (M1), 0,5 kg/plot (M2), 1 kg/plot (M3), 1,25 kg/plot (M4), 1,5 kg/plot (M5) dengan 3 ulangan data yang diperoleh disidik ragam dan dilanjutkan dengan DMRT 0,05 bila terdapat beda nyata.

Pelaksanaan dimulai dengan pengolahan tanah, lahan yang digunakan untuk penelitian ini dibersihkan dari berbagai gulma yang tumbuh, kemudian digemburkan dan dibiarkan selama satu minggu. Setelah itu dibuat plot-plot dengan ukuran panjang 2 m, lebar 1 m, tinggi 30 cm, jarak antara plot 40 cm. Pembuatan saluran drainase di sekeliling lahan berukuran lebar 40 cm dengan kedalaman 30 cm.

Penumbuhan Mikroba Bambu

Penumbuhan mikroba bambu dilakukan dengan cara 1 kg beras dimasak dengan kondisi akhir menjadi nasi yang agak keras atau 1/3 masak, kemudian nasi didinginkan, masukkan ke dalam wadah berupa ruas bambu yang di belah dan diikat pada kedua sisinya. Simpan didalam ruangan yang terlindung cahaya matahari langsung selama 3 hari. Pindahkan nasi dari ruas bambu ke stoples, kemudian tambahkan 10 ltr air. Basahi dedak halus dengan nasi yang telah diencerkan dengan air sampai kebasahan 65 – 70 %, fermentasi di atas lantai tanah dengan ketebalan $\pm 10 - 15$ cm. Tutup diatasnya dengan plastik untuk menghindarkan dari air hujan selama ± 7 hari, di aduk 2 – 3 kali selama proses fermentasi,

Pemupukan

Bahan organik diberikan setelah pembuatan plot dengan cara ditabur diatas plot, kemudian diaduk sampai rata. Pupuk kandang diberikan 10 ton/ha setara 2 kg/plot 1 minggu sebelum tanam, pemberian mikroba bambu sesuai perlakuan diberikan 3 hari sebelum tanam dan pupuk urea diberikan hari ke 3 setelah tanam,

serta perlakuan takaran Pupuk buatan diberikan yaitu, Urea 100 kg/ha setara 20 gr/plot. Pupuk buatan diberikan ½ bagian dari rekomendasi pada semua plot percobaan secara merata di atas bedengan 3 hari setelah tanam.

Persiapan benih

Benih kangkung darat yang digunakan yaitu, benih yang bermutu Cap Panah Merah PT. EAST SEED Indonesia Kebutuhan benih 10 kg/ha setara 2 g/plot.

Penanaman

Penanaman benih kangkung darat dengan jarak 20 cm x 10 cm dalam plot. Penanaman dilakukan pada sore hari, sebelumnya bedengan atau plot disiram terlebih dahulu supaya benih tidak bertebaran dan keadaan tanah lembab.

Penyiraman dilakukan pada pagi atau sore hari dengan menggunakan gembor. Saluran

drainase tetap terjaga agar air tidak menggenangi areal pertanaman kangkung darat.

Pengamatan dilakukan terhadap umur muncul kecambah, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun pertanaman sampel, panjang daun terpanjang, bobot tanaman per rumpun, bobot segar pada setiap plot, panjang akar terpanjang, panen .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Muncul Kecambah

Pemberian bahan organik yang diperkaya dengan pemberian mikroba bambu mempengaruhi umur muncul kecambah . Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Umur muncul kecambah tanaman kangkung dengan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu

Bahan Organik + Mikroba bambu (kg/plot)	Umur Muncul Kecambah (hari)
0,00	3,00 b
0,25	2,66 b
0,50	2,66 b
0,75	2,33 a
1,00	2,33 a

1,25

2,00 a

KK = 0,018

Angka diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%.

Tabel 1 menunjukkan pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan mikroba bambu mempengaruhi umur muncul kecambah tanaman kangkung. Pemberian bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu dengan dosis 0,75 kg per plot – 1,25 kg per plot dapat mempercepat munculnya umur kecambah tanaman kangkung (2 hari), sedangkan pada pemberian 0 – 0,5 kg per plot kecambah tanaman kangkung muncul setelah 3 hari.

Pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan mikroba bambu dapat mempercepat muncul kecambah tanaman kangkung, hal ini disebabkan karena pemberian bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu dapat meningkatkan kapasitas menahan air, sementara perkecambahan membutuhkan kelembaban untuk melunakan kulit biji dan melarutkan cadangan makanan dalam biji. Semakin banyak bahan organik maka kemampuan tanah menahan air akan semakin baik dan kelembaban media semakin

meningkat sehingga dengan cepat membasahi kulit biji kangkung memacu perkecambahan begitu juga sebaliknya. Bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu dapat memperbaiki struktur tanah serta ketersediaan mikroba bambu di dalam tanah sehingga dapat menghambat dormansi benih dan mempercepat masa perkecambahan tanaman. Pemberian pupuk organik dapat menjaga dan menstabilkan kelembaban tanah, kondisi tanah yang lembab mengakibatkan dormansi terhambat sehingga mempercepat munculnya kecambah. Faktor-faktor yang menyebabkan dormansi pada biji dapat dikelompokkan dalam: (a) faktor lingkungan eksternal, seperti cahaya, temperatur, dan air; (b) faktor internal, seperti kulit biji, kematangan embrio, adanya inhibitor, dan rendahnya zat perangsang tumbuh; (c) faktor waktu, yaitu waktu setelah pematangan, hilangnya inhibitor, dan sintesis zat perangsang tumbuh (Dwidjoseputro, 2000).

Perkecambahan diawali dengan penyerapan air dari

lingkungan air dari lingkungan sekitar biji, baik tanah, udara, maupun media lainnya. Perubahan yang teramati adalah membesarnya ukuran biji yang disebut tahap imbibisi. Biji menyerap air dari lingkungan sekelilingnya, baik dari tanah maupun dari udara. Efek yang terjadi membesarnya ukuran biji karena sel-sel embrio

membesar dan biji yang melunak (Elisa, 2011).

Tinggi Tanaman

Pemberian bahan organik yang diperkaya dengan pemberian mikroba bambu mempengaruhi tinggi tanaman kangkung. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi tanaman kangkung dengan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu

Bahan Organik + Mikroba bambu (kg/plot)	Tinggi Tanaman (cm)
0,00	54,87 b
0,25	59,30 a
0,50	60,13 a
0,75	61,07 a
1,00	62,03 a
1,25	60,57 a

KK = 3,62

Angka diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%.

Tabel 2 memperlihatkan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu sebanyak 0,25 kg/plot sampai 1,25 kg/plot menunjukkan nilai tinggi tanaman terbaik, sedangkan dengan tanpa penambahan mikroba bambu menunjukkan hasil tinggi tanaman kangkung terendah. Pemberian bahan organik dengan penambahan mikroba bambu sebesar 1 kg/plot memberikan

hasil tanaman kangkung tertinggi yaitu 62,03 cm.

Pemberian bahan organik dengan penambahan mikroba bambu mempengaruhi tinggi tanaman kangkung, hal ini disebabkan karena mikroba bambu memiliki jumlah unsur hara yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman terutama unsur nitrogen, hal ini seiring dengan pendapat. Plaster (2001) yang menyatakan bahwa

nitrogen lebih optimum dalam menunjang pertumbuhan vegetatif, oleh karena itu tanaman sayuran yang terdiri dari batang dan daun saja lebih responsif terhadap kadar N tanah.

Hasil penelitian Wijaya (2006) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk 135 kg N/ha pada tanaman kangkung menghasilkan tinggi tanaman 30,98 cm sedangkan perlakuan pupuk 45 kg N/ha hanya menghasilkan tinggi tanaman sebesar 25,04 cm. Penelitian tersebut juga menunjukkan jumlah daun kangkung

darat dengan perlakuan pupuk 135 kg N/ha yaitu 21,8 daun dan perlakuan pupuk 45 kg N/ha menghasilkan jumlah daun 19daun.

Jumlah Daun Tanaman

Hasil sidik ragam jumlah daun tanaman kangkung darat dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan beberapa dosis bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu. Hasil uji lanjut jumlah daun disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah daun tanaman kangkung darat dengan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu

Bahan Organik + Mikroba bambu (kg/plot)	Jumlah Daun (Helai)
0,00	15,67 b
0,25	17,00 b
0,50	16,33 b
0,75	17,33 b
1,00	22,67 a
1,25	21,67 a

KK = 12,25

Angka diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT.5%

Tabel 3 menjelaskan jumlah daun pertanaman terbanyak diperoleh dari pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan mikroba bambu sebanyak 1 kg/plot menghasilkan 22,67 helai, 1,25kg/plot menghasilkan 21,67 helai, berbeda

dan lebih baik hasilnya dengan penambahan mikroba bambu sebesar 0 kg/plot – 0,75 kg/plot.

yang dapat dipergunakan bagi tanaman, semakin banyak jumlah mikroba bambu yang diberikan maka

hara semakin mencukupi bagi tanaman, dalam hal ini pemberian sebesar 1 kg/plot – 1,5 kg/plot cukup untuk menunjang perkembangan jumlah daun tanaman. Hal ini didukung oleh Huang *et al.*, (2004), jumlah daun mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi pupuk daun. Jumlah daun berdampak pada luas total penampang daun sehingga luas daun juga semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi pupuk daun. Hal ini berkaitan dengan peranan nitrogen sebagai komponen klorofil. Bertambahnya unsur N dalam tanaman berasosiasi dengan pembentukan klorofil di daun sehingga meningkatkan proses fotosintesis yang memacu

pertumbuhan jumlah daun tanaman. Sejalan dengan pendapat Rinsema (2000) yang menyatakan bahwa pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah.

Diameter Batang

Hasil analisis ragam diameter batang dengan pemberian pupuk organik yang diperkaya mikroba bambu berbeda tidak nyata. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 memperlihatkan tidak adanya pengaruh pemberian pupuk organik yang diperkaya mikroba bambu terhadap diameter batang tanaman kangkung darat disebabkan karena hara pada pupuk organik lebih banyak dimanfaatkan oleh daun tanaman.

Tabel 4. Diameter batang tanaman kangkung darat dengan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu

Bahan Organik + Mkraba bambu (kg/plot)	Diameter Batang (cm)
0,00	0,80
0,25	0,87
0,50	0,90
0,75	0,83
1,00	0,97
1,25	0,93

KK = 9,62

Hal ini dibuktikan dengan tingginya kandungan nitrogen pada mikroba

bambu dan mempengaruhi jumlah daun tanaman kangkung darat.

Jumlah daun dipengaruhi oleh K dan N. K membantu pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat jaringan tanaman, mengatur berbagai proses fisiologi tanaman, dan membentuk antibodi tanaman (Krisna, 2002). Widayanti (2008) menyatakan bahwa dengan bertambahnya unsur N pada tanaman berasosisasi dengan pembentukan klorofil daun sehingga meningkatkan fotosintesis untuk memacu pertumbuhan daun tanaman. Semakin banyak tunas yang memperoleh hara maka pertumbuhan dan perkembangan tunas-tunas akan semakin cepat diikuti dengan meningkatnya jumlah daun. Dari hal tersebut sangat memungkinkan jika hara banyak terserap dan dipergunakan untuk perkembangan daun tanaman dan tersedia sedikit untuk perkembangan diameter batang tanaman kangkung darat.

Panjang Daun Terpanjang

Hasil sidik ragam pajang daun terpanjang tanaman kangkung darat dengan pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan mikroba bambu berbeda nyata Hasil uji lanjutan panjang daun tanaman disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 memperlihatkan bahwa panjang daun terpanjang diperoleh dari penggunaan bahan organik yang diperkaya mikroba bambu sebanyak 1,00 kg/plot (15,43 mm), hasil tersebut sama dengan pemberian bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu dengan takaran 1,25 kg/plot, 0,75 kg/plot dan 0,50 kg/plot, namun berbeda dengan pemberian mikroba bambu sebesar 0,00 kg/plot dan 0,25 kg/plot.

Tabel 5. Panjang daun terpanjang tanaman kangkung dengan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu

Bahan Organik + Mikroba bambu (kg/plot)	Panjang daun terpanjang (cm)
0,00	10,70 c
0,25	13,10 b
0,50	14,30 ab
0,75	14,10 ab

1,00	15,43 a
1,25	14,30 ab

KK = 10,83

Angka diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%.

Panjang daun tanaman kangkung darat berkorelasi dengan jumlah daun tanaman kangkung, jumlah daun tanaman kangkung darat terbanyak terdapat pada pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu sebanyak 1 kg/plot dan panjang daun terpanjang juga diperoleh dari pemberian perlakuan yang sama. Panjangnya daun disebabkan oleh ketersediaan hara didalam tanah yang cukup bagi tanaman yang ditunjang oleh pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan mikroba bambu, kandungan nitrogen mikroba bambu yang tinggi menjamin ketersediaan hara untuk perkembangan daun terutama hara nitrogen. Penggunaan pupuk organik memperbaiki struktur tanah sehingga penyerapan hara lebih efektif.

Sarwono (2007) menambahkan, bahan organik memiliki peran penting di tanah karena : 1) membantu menahan air, sehingga ketersediaan air tanah lebih

terjaga, 2) membantu memegang ion sehingga meningkatkan kapasitas tukar ion atau ketersediaan hara. 3) menambah hara terutama N, P, dan K setelah bahan organik terdekomposisi sempurna, 4) membantu granulasi tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur atau remah, yang akan memperbaiki aerasi tanah dan perkembangan sistem perakaran, serta 5) memacu pertumbuhan mikroba dan hewan tanah lainnya yang sangat membantu proses dekomposisi bahan organik tanah.

Menurut Sharma (2002), peran mikroba tanah dalam siklus berbagai unsur hara didalam tanah sangat penting, sehingga bila salah satu jenis mikroorganisme tersebut tidak berfungsi maka akan terjadi ketimpangan dalam unsur hara di dalam tanah. Ketersediaan unsur hara sangat berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme yang terlibat didalamnya.

Bobot per Rumpun

Hasil analisis ragam bobot per rumpun tanaman kangkung darat menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan berbagai dosis mikroba

bambu mempengaruhi nilai bobot per rumpun tanaman kangkung darat, data bobot per rumpun tanaman tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Bobot per rumpun tanaman kangkung darat dengan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu

Bahan Organik + Mikroba bambu (kg/plot)	Bobot per rumpun (gram)
0,00	66,0 c
0,25	67,67 bc
0,50	72,00 abc
0,75	77,33 a
1,00	78,00 a
1,25	74,00 ab

KK = 5.05

Angka diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%.

Tabel 6 menunjukkan nilai tertinggi bobot perumpun tanaman kangkung darat diperoleh dari pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu sebanyak 1,00 kg/plot, hasil ini sama dengan pemberian mikroba bambu sebesar 0,50 kg/plot, 75 kg/plot dan 1,25 kg/plot, namun berbeda dengan pemberian bahan organik diperkaya mikroba bambu sebesar 0,00 kg/plot dan 0,25 kg/plot. Hasil tersebut berkesinambungan dengan nilai tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun dan panjang rumpun terpanjang yang mana hasil yang terbaik diperoleh dari jumlah

perlakuan yang sama yaitu pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu sebanyak 1 kg/plot.

Pemberian bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu dapat meningkatkan hasil bobot per rumpun pada tanaman kangkung darat, hal ini disebabkan karena bahan organik dan mikroba bambu memiliki unsur hara yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman kangkung darat. Menurut Kunia *et al* (2008), pupuk organik mampu meningkatkan dan memperta-hankan kesuburan tanah, meningkatkan jumlah dan

aktivitas metabolit jasad mikro tanah serta dapat memperbaiki penampilan tanaman. Pertumbuhan tanaman yang baik mengakibatkan peningkatan daya tahan tanaman terhadap penyakit dan meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi.

Bobot Segar per Plot

Berat segar per plot tanaman kangkung ditentukan oleh pemberian bahan organik yang diperkaya berbagai dosis mikroba bambu. Data bobot segar per plot tanaman kangkung darat tersaji pada Tabel 7.

Pemberian bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu sebanyak 1 kg/plot memberikan nilai bobot segar per plot tanaman kangkung darat terbaik (3,08 kg/plot), hasil ini akan sama dengan pemberian bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu dengan takaran 0,5 kg/plot, 0,75 kg/plot dan 1,25 kg/plot, namun pemberian mikroba sebesar 0 kg/plot – 0,25 kg/plot menunjukkan hasil yang berbeda dan rendah dari perlakuan yang lain.

Tabel 7. Bobot segar per plot tanaman kangkung darat dengan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu

Bahan Organik + Mikroba bambu (kg/plot)	Bobot segar per plot (Kg)
0,00	2,64 c
0,25	2,75 bc
0,50	2,98 ab
0,75	2,88 ab
1,00	3,08 a
1,25	2,99 a

KK = 4,71

Angka diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%.

Hasil panen bobot segar tanaman kangkung darat per plot sebanyak 3,08 kg/plot, maka hasil tanaman kangkung terbaik akan didapatkan jika mengaplikasikan bahan organik

yang diperkaya dengan mikroba bambu sebanyak kg/ha. Rukmana (2000) menyatakan, panen tanaman kangkung dapat mencapai 15-30 ton/ha.

Pemberian bahan organik dengan mikroba bambu secara nyata meningkatkan hasil tanaman kangkung darat, jika dibandingkan dengan petak perlakuan control. Pemberian bahan organik akan meningkatkan hasil tanaman budidaya karena tiga mekanisme yaitu (1) peningkatan kapasitas air tersedia, (2) peningkatan suplai unsurhara, dan (3) peningkatan struktur tanah dan sifat fisik lainnya. Ada hubungan erat antara peningkatan bahan organik dan kapasitas air tersedia dan kemampuan tanah untuk bertahan pada kekeringan tanah yaitu dengan meningkatnya kandungan air tanah. (Lal, 2006).

Panjang Akar Terpanjang

Panjang akar terpanjang tanaman kangkung darat dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan berbagai dosis mikroba bambu. Nilai terbaik panjang akar terpanjang dihasilkan dari pemberian pupuk organik yang diperkaya mikroba bambu sebesar 1 kg/plot (52,76 cm), hasil ini akan menyamai jika mikroba bambu di aplikasikan sebanyak 1,25 kg/plot, hasil tersebut akan berbeda atau lebih rendah bila mikroba bambu diaplikasikan sebanyak 0,00 kg/plot– 0,75 kg/plot

Tabel 8. Panjang akar terpanjang tanaman kangkung darat dengan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu

Bahan Organik + Mikroba bambu (kg/plot)	Panjang akar ter panjang (cm)
0,00	29,53 c
0,25	30,50 c
0,50	37,76 bc
0,75	42,93 b
1,00	52,76 a
1,25	48,46 a

KK = 13,49

Angka diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%.

.Hal tersebut menjelaskan bahwa peman-jangan akar akan memicu peningkatan hasil tanaman kangkung darat.

Sistem perakaran yang baik akan memperpendek jarak yang ditempuh unsur hara untuk mendekati akar tanaman. Bagi tanaman yang sistem perakarannya kurang berkembang, peran akar dapat ditingkatkan dengan adanya interaksi simbiosis dengan mikroorganisme contohnya jamur mikoriza, Peran mikroba tanah dalam siklus berbagai unsur hara didalam tanah sangat penting, sehingga bila salah satu jenis mikroorganisme tersebut tidak berfungsi maka akan terjadi ketimpangan dalam unsur hara di dalam tanah. Ketersediaan unsur hara sangat berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme yang terlibat didalamnya. (Douds *and* Millner, 2000).

Lugtenberg dan Kravchenko (2000) menjelaskan, selain itu mikroba tanah akan berkumpul didekat perakaran tanaman (rhizosfer) yang menghasilkan eksudat akar dan serpihan tudung akar sebagai sumber makanan mikroorganisme tanah. Bila

populasi mikroorganisme disekitar rhizosfer didominasi oleh mikroorganisme yang menguntungkan, maka tanaman akan memperoleh manfaat yang besar dengan hadirnya mikroorganisme tersebut. Tujuan tersebut dapat tercapai hanya apabila kita menginokulasikan mikroorganisme yang bermanfaat sebagai inokulan disekitar perakaran tanaman.

Unsur P merupakan salah satu unsur yang memiliki peran dalam perkembangan akar. Beberapa unsur lain seperti unsur K (K) yang dapat membantu penyerapan unsur P dan mikroorganisme seperti *Azopirillum*, dan *Rhizobium* yang dapat menambat unsur N juga dapat meningkatkan pertumbuhan akar (Harjowigeno, 2003).

KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik yang diperkaya mikroba rumpun bambu sebanyak 0,5 kg/plot memberikan nilai terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan berat segar per plot tanaman kangkung darat yaitu 3,08 kg/ plot.

DAFTAR PUSTAKA

- Bandini dan Azis. 2000. Kangkung. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 4.
- Douds, D.D. and Patricia D millner. 2000. Biodiversity of Arbuskular Mycorrhizal Fungi In Agroecosystem. Agriculture Ecosystems and Environment. Vol 74. Hal 77-93
- Dwidjoseputro, D., 2002, Pengantar Fisiologi Tumbuhan, Gramedia PustakaUtama, Jakarta.
- Elisa, 2011, Dormansi dan Perkecambahan Biji, <http://elisa.ugm.ac.id/>, diakses 30 November 2013.
- Hardjowigeno, S.2005. ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Huang, Z.A., D. A. Jiang, Y. Yang, J.- W. Sun and S.-. Jin. 2004. Effects of Nitrogen Deficiency on Gas Exchange, Chlorophyll Fluorescence and Antioxidant Enzymes in Leaves of Rice Plants. Photosynthetica. 42(3): 357-364.
- Krisna, K.R.2002. Potassium in soil and its influence on crop growth and yield, p. 141-153. In: K.R. Krisna (Ed). Soil Fertility and Crop Production Science Publisher Inc.USA.
- Kunia, Kabelan. 2008. Pupuk Organik Atasi Degradasi Kesuburan. <http://express.Com/w3jbiopupuk/vol8/Kunia/index.Html>.(14 Agustus 2008)
- Lal, R., 2006. Enhancing crop yields in the developing countries through restoration of the soil organic carbon pool in agricultural lands. Land Degrad. Develop. 17: 197-209
- Lugtenberg B.J.J and Lev V Kravchenko. 2000. Tomato Seed And Root Exsudate Sugars: Composition, Enviromental Microbiology. Vol 1 (5) Hal 439 - 446
- Mangunsong, A. 2001. Bahan Organik. Politeknik Pertanian Universitas Andalas Tnjung Pati. 55 Hal.
- Plaster, E.J. 2001. Soil Science and Management. Delmar Publishers Inc. 2nd ed. New York.
- Rinsema, W.T, 2000. Pupuk dan pemupukan, Bhatara karya Aksara, Jakarta, 235 hal
- Rukmana, R.2000. Bertanam Kangkung. Kanisius. Yogyakarta
- Satgas Pertanian Organik, Deperta Sumbar. 2010. Pengembangan Pupuk dan Nutrisi Organik.
- Sarwono Hardjowigeno. 2007. Ilmu Tanah. Jakarta : PT Mediatama Sarana Perkasa.
- Sharma, A.K. 2002. Organic Farming. Central Acid

Zone Research Institute
Jodhpur. Agrobios. India.
Widayanti, A.2008. Efek Pemotongan
dan pemupukan terhadap
produksi dan kualitas

Borreria allata (Aubl).
Sebagai hijauan makanan
ternak kualitas tinggi.
Skripsi Pertanian Bogor,
Bogor.

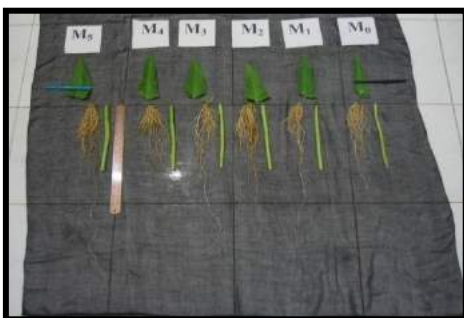
Dokumentasi Penelitian



1. Persiapan Lahan



2. Tanaman Kangkung umur 25 HST



3. Panjang Akar Tanaman Kangkung



4. Tanaman Kangkung per rumpun



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 24%

Date: Kamis, September 24, 2020

Statistics: 963 words Plagiarized / 3988 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

Jurnal Embrio (10) (1) (57-72) 2018 p ISSN : 2085-403X
<https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcrive> <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcrive>
Page 57 Pengaruh Pemberian Bahan Organik yang Diperkaya Mikroba Bambu Terhadap
Pertumbuhan dan Produksi Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*) Oleh: 1)Zahanis, ,
1)Widodo Haryoko, 2)Megi Martavia 1) Prodi Agroteknologi Faperta Universitas
Tamansiswa Padang 2) Dinas Pertanian kota Bukit Tinggi ABSTRACT *Ipomoea reptans* is
a plant annuals short lived and can be cultivated easily of land devoted to farming.

Produktifity *Ipomoea* sp determined from the the ability plants in the use of
microorganism able to increase soil nutriens absorption control pathogens in soil and
accelerate the weathearing of organic waste a solid without cause pollution to the
environment. Experiment have been done in village Aro Kandikia Nagari Gaduik
Kecamatan Tilatang Kamang Kabupaten Agam the purpose of this research to get
measure organic matter enriched microbes bamboo proper to growth and the
production of *Ipomoea* sp .

Complete random design , in the provision of organic matter bamboo microbes that is
repeated three times .The given consisting of 0 kg/plot (Mo) , 0.25 kg/plot (M1) 0.5
kg/plot(M2) , 1 kg/plot(M3) , 1.25 kg/plot(M4) , 1.5 kg/plot(M5) . The outcome of
the experiment shows that growth and the production of plants land the highest (
Ipomoea reptans) in the provision of 1 kg per a plot to the production of 78 g per a
clump or equivalent to 15,4 ton / ha , while production the lowest in the provision of 0
kg namely 66 g per a clump or equivalent to 13.2

ton / ha . Key word : *Ipomoea reptans* , Bamboo microbes PENDAHULUAN Kangkung
adalah tanaman semusim yang berumur pendek dan dapat dibudidayakan dengan

mudah didekarangan rumah atau lahan pertanian. Berdasarkan cara panennya kangkung dibagi dua, yaitu kangkung cabut dan kangkung petik.

Kandungan zat gizi tanaman kangkung segar tiap 100 g yaitu 3,0 g lemak, 5,4 g karbohidrat, 73,0 g kalsium, 50 mg fosfor, 2,5 zat besi 6300,0 SI vitamin A, 0,007 vitamin
Jurnal Embrio (10) (1) (57-72) 2018 p ISSN : 2085-403X
<https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcrive> <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcrive>
Page 58 B, 32, 0 mg Vitamin C, 87,7 mg air dan 29,0 kalori.

Selain sumber vitamin dan mineral, tanaman kangkung juga dapat berfungsi untuk menenangkan syaraf atau sebagai obat tidur (Rukmana, 2000). Pusat penanaman kangkung di Indonesia adalah Jawa Barat seluas 4,273 ha, Jawa Tengah 3,479 ha, dan Jawa Timur seluas 3,022 ha. Di Indonesia total luas panen kangkung mencapai 31,981 ha atau menempati urutan ke 11 dari 18 jenis sayuran komersil yang dibudidayakan dan dihasilkan oleh Indonesia.

Produksi kangkung nasional sebesar 15 ton/ha (Bandini dan Azis, 2000). Kangkung merupakan tanaman berumur pendek, produktivitas kangkung ditentukan dari kemampuan tanaman kangkung dalam menyerap air dan unsur hara dari tanah. Dengan pemanfaatan mikroorganisme dapat meningkatkan serapan unsur hara, mengendalikan patogen dalam tanah dan mempercepat pelapukan limbah organik padat tanpa menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan (Mangunsong, 2001) Salah satu mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan adalah mikroba yang ada pada bambu.

Mikroba bambu yang dimanfaatkan adalah dari bambu jenis bambu betong, karena bambu betong dapat dimanfaatkan sebagai tempat fermentasi susu kerbau yang disebut dadih, ataupun tempat penampungan nira. Di dalam batang bambu terdapat mikroba yang dapat berfungsi sebagai perombak (Satgas Pertanian Organik, 2012) Berdasarkan pemikiran diatas, penulis telah melaksanakan percobaa Pengaruh Pemberian Bahan Organik yang Diperkaya Mikroba Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*) tujuan untuk memperoleh takaran bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu yang tepat untuk pertumbuhan dan produksi kangkung darat.

METODE PENELITIAN Percobaan ini telah dilaksanakan di lahan petani Jorong Aro Kandikia Nagari Gaduik Kecamatan Tilatang Kamang Kabupaten Agam. Bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah benih kangkung darat, bambu, beras, Jurnal Embrio (10) (1) (57-72) 2018 p ISSN : 2085-403X
<https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcrive> <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcrive>
Page 59 dan dedak .

Sedangkan peralatan yang dipakai yaitu, kompor, pisau, cangkul, ajir, tali plastik, timbangan, meteran, gembor, ember, toples dan seperangkat alat tulis. Percobaan telah dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan pemberian bahan organik dengan mikroba bambu dan 3 ulangan. Takaran yang diberikan terdiri 0 kg/plot (M0), 0,25 kg/plot (M1), 0,5 kg/plot (M2), 1 kg/plot (M3), 1,25 kg/plot (M4), 1,5 kg/plot (M5) dengan 3 ulangan data yang diperoleh disidik ragam dan dilanjutkan dengan DMRT 0,05 bila terdapat beda nyata.

Pelaksanaan dimulai dengan pengolahan tanah, lahan yang digunakan untuk penelitian ini dibersihkan dari berbagai gulma yang tumbuh, kemudian digemburkan dan dibiarkan selama satu minggu. Setelah itu dibuat plot-plot dengan ukuran panjang 2 m, lebar 1 m, tinggi 30 cm, jarak antara plot 40 cm. Pembuatan saluran drainase di sekeliling lahan berukuran lebar 40 cm dengan kedalaman 30 cm.

Penumbuhan Mikroba Bambu Penumbuhan mikroba bambu dilakukan dengan cara 1 kg beras dimasak dengan kondisi akhir menjadi nasi yang agak keras atau 1/3 masak, kemudian nasi didinginkan, masukkan ke dalam wadah berupa ruas bambu yang di belah dan diikat pada kedua sisinya. Simpan didalam ruangan yang terlindung cahaya matahari langsung selama 3 hari. Pindahkan nasi dari ruas bambu ke stoples, kemudian tambahkan 10 ltr air.

Basahi dedak halus dengan nasi yang telah diencerkan dengan air sampai kebasahan 65 – 70 %, fermentasi di atas lantai tanah dengan ketebalan ±10 – 15 cm. Tutup diatasnya dengan plastik untuk menghindarkan dari air hujan selama ± 7 hari, di aduk 2 – 3 kali selama proses fermentasi, Pemupukan Bahan organik diberikan setelah pembuatan plot dengan cara ditabur diatas plot, kemudian diaduk sampai rata.

Pupuk kandang diberikan 10 ton/ha setara 2 kg/plot 1 minggu sebelum tanam, pemberian mikroba bambu sesuai perlakuan diberikan 3 hari sebelum tanam dan pupuk urea diberikan hari ke 3 setelah tanam, Jurnal Embrio (10) (1) (57-72) 2018 p ISSN : 2085-403X <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcive> <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcive> Page 60 serta perlakuan takaran Pupuk buatan diberikan yaitu, Urea 100 kg/ha setara 20 gr/plot.

Pupuk buatan diberikan ½ bagian dari rekomendasi pada semua plot percobaan secara merata di atas bedengan 3 hari setelah tanam. Persiapan benih Benih kangkung darat yang digunakan yaitu, benih yang bermutu Cap Panah Merah PT. EAST SEED Indonesia Kebutuhan benih 10 kg/ha setara 2 g/plot. Penanaman Penanaman benih kangkung darat dengan jarak 20 cm x 10 cm dalam plot.

Penanaman dilakukan pada sore hari, sebelumnya bedengan atau plot disiram terlebih dahulu supaya benih tidak bertebaran dan keadaan tanah lembab. Penyiraman dilakukan pada pagi atau sore hari dengan menggunakan gembor. Saluran drainase tetap terjaga agar air tidak menggenangi areal pertanaman kangkung darat. Pengamatan dilakukan terhadap umur muncul kecambah, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun pertanaman sampel, panjang daun terpanjang, bobot tanaman per rumpun, bobot segar pada setiap plot, panjang akar terpanjang, panen .

HASIL DAN PEMBAHASAN Umur Muncul Kecambah Pemberian bahan organik yang diperkaya dengan pemberian mikroba bambu mempengaruhi umur muncul kecambah . Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 1. Tabel 1. Umur muncul kecambah tanaman kangkung dengan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu Bahan Organik + Mikroba bambu (kg/plot) Umur Muncul Kecambah (hari) 0,00 3,00 b 0,25 2,66 b 0,50 2,66 b 0,75 2,33 a 1,00 2,33 a Jurnal Embrio (10) (1) (57-72) 2018 p ISSN : 2085-403X <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcrive> <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcrive> Page 61 1,25 2,00 a KK = 0,018 Angka diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%.

Tabel 1 menunjukkan pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan mikroba bambu mempengaruhi umur muncul kecambah tanaman kangkung. Pemberian bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu dengan dosis 0,75 kg per plot – 1,25 kg per plot dapat mempercepat munculnya umur kecambah tanaman kangkung (2 hari), sedangkan pada pemberian 0 – 0,5 kg per plot kecambah tanaman kangkung muncul setelah 3 hari.

Pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan mikroba bambu dapat mempercepat muncul kecambah tanaman kangkung, hal ini disebabkan karena pemberian bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu dapat meningkatkan kapasitas menahan air, sementara perkecambahan membutuhkan kelembaban untuk melunakan kulit biji dan melarutkan cadangan makanan dalam biji.

Semakin banyak bahan organik maka kemampuan tanah menahan air akan semakin baik dan kelembaban media semakin meningkat sehingga dengan cepat membasahi kulit biji kangkung memacu perkecambahan begitu juga sebaliknya. Bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu dapat memperbaiki struktur tanah serta ketersediaan mikroba bambu di dalam tanah sehingga dapat menghambat dormansi benih dan mempercepat masa perkecambahan tanaman.

Pemberian pupuk organik dapat menjaga dan menstabilkan kelembaban tanah, kondisi

tanah yang lembab mengakibatkan dormansi terhambat sehingga mempercepat munculnya kecambah. Faktor-faktor yang menyebabkan dormansi pada biji dapat dikelompokkan dalam: (a) faktor lingkungan eksternal, seperti cahaya, temperatur, dan air; (b) faktor internal, seperti kulit biji, kematangan embrio, adanya inhibitor, dan rendahnya zat perangsang tumbuh; (c) faktor waktu, yaitu waktu setelah pematangan, hilangnya inhibitor, dan sintesis zat perangsang tumbuh (Dwidjoseputro, 2000).

Perkecambahan diawali dengan penyerapan air dari Jurnal Embrio (10) (1) (57-72) 2018 p ISSN : 2085-403X <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcive> <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcive> Page 62 lingkungan air dari lingkungan sekitar biji, baik tanah, udara, maupun media lainnya. Perubahan yang teramati adalah membesarnya ukuran biji yang disebut tahap imbibisi.

Biji menyerap air dari lingkungan sekelilingnya, baik dari tanah maupun dari udara. Efek yang terjadi membesarnya ukuran biji karena sel-sel embrio membesar dan biji yang melunak (Elisa, 2011). Tinggi Tanaman Pemberian bahan organik yang diperkaya dengan pemberian mikroba bambu mempengaruhi tinggi tanaman kangkung.

Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 2. Tabel 2. Tinggi tanaman kangkung dengan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu. Bahan Organik + Mikroba bambu (kg/plot) Tinggi Tanaman (cm) 0,00 54,87 b 0,25 59,30 a 0,50 60,13 a 0,75 61,07 a 1,00 62,03 a 1,25 60,57 a KK = 3,62 Angka diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%.

Tabel 2 memperlihatkan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu sebanyak 0,25 kg/plot sampai 1,25 kg/plot menunjukkan nilai tinggi tanaman terbaik, sedangkan dengan tanpa penambahan mikroba bambu menunjukkan hasil tinggi tanaman kangkung terendah. Pemberian bahan organik dengan penambahan mikroba bambu sebesar 1 kg/plot memberikan hasil tanaman kangkung tertinggi yaitu 62,03 cm.

Pemberian bahan organik dengan penambahan mikroba bambu mempengaruhi tinggi tanaman kangkung, hal ini disebabkan karena mikroba bambu memiliki jumlah unsur hara yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman terutama unsur nitrogen, hal ini seiring dengan pendapat. Plaster (2001) yang menyatakan bahwa Jurnal Embrio (10) (1) (57-72) 2018 p ISSN : 2085-403X <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcive> <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcive> Page 63 nitrogen lebih optimum dalam menunjang pertumbuhan vegetatif, oleh karena itu tanaman sayuran yang terdiri dari batang dan daun saja lebih responsif terhadap kadar N tanah.

Hasil penelitian Wijaya (2006) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk 135 kg N/ha pada

tanaman kangkung menghasilkan tinggi tanaman 30,98 cm sedangkan perlakuan pupuk 45 kg N/ha hanya menghasilkan tinggi tanaman sebesar 25,04 cm. Penelitian tersebut juga menunjukkan jumlah daun kangkung darat dengan perlakuan pupuk 135 kg N/ha yaitu 21,8 daun dan perlakuan pupuk 45 kg N/ha menghasilkan jumlah daun 19daun.

Jumlah Daun Tanaman Hasil sidik ragam jumlah daun tanaman kangkung darat dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan beberapa dosis bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu. Hasil uji lanjut jumlah daun disajikan pada Tabel 3. Tabel 3. Jumlah daun tanaman kangkung darat dengan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu Bahan Organik + Mikroba bambu (kg/plot) Jumlah Daun (Helai) 0,00 15,67 b 0,25 17,00 b 0,50 16,33 b 0,75 17,33 b 1,00 22,67 a 1,25 21,67 a KK = 12,25 Angka diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT.5% Tabel 3 menjelaskan jumlah daun pertanaman terbanyak diperoleh dari pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan mikroba bambu sebanyak 1 kg/plot menghasilkan 22,67 helai, 1,25kg/plot menghasilkan 21,67 helai, berbeda dan lebih baik hasilnya dengan penambahan mikroba bambu sebesar 0 kg/plot – 0,75 kg/plot.

Jumlah daun ditentukan oleh ketersediaan hara yang cukup didalam tanah, hara yang berkaitan dengan perkembangan daun yang paling utama adalah nitrogen, hasil analisa kandungan hara pada mikroba bambu menunjukkan tingkat hara nitrogen yang cukup tinggi yang dapat dipergunakan bagi tanaman, semakin banyak jumlah mikroba bambu yang diberikan maka Jurnal Embrio (10) (1) (57-72) 2018 p ISSN : 2085-403X <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcrive> <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcrive> Page 64 hara semakin mencukupi bagi tanaman, dalam hal ini pemberian sebesar 1 kg/plot 1,5 kg/plot cukup untuk menunjang perkembangan jumlah daun tanaman.

Hal ini didukung oleh Huang et al., (2004), jumlah daun mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi pupuk daun. Jumlah daun berdampak pada luas total penampang daun sehingga luas daun juga semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi pupuk daun. Hal ini berkaitan dengan peranan nitrogen sebagai komponen klorofil.

Bertambahnya unsur N dalam tanaman berasosiasi dengan pembentukan klorofil di daun sehingga meningkatkan proses fotosintesis yang memacu pertumbuhan jumlah daun tanaman. Sejalan dengan pendapat Rinsema (2000) yang menyatakan bahwa pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Diameter Batang Hasil analisis ragam diameter batang dengan pemberian pupuk organik yang diperkaya mikroba bambu berbeda tidak nyata.

Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 4. Tabel 4 memperlihatkan tidak adanya pengaruh pemberian pupuk organik yang diperkaya mikroba bambu terhadap diameter batang tanaman kangkung darat disebabkan karena hara pada pupuk organik lebih banyak dimanfaatkan oleh daun tanaman. Tabel 4.

Diameter batang tanaman kangkung darat dengan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu Bahan Organik + Mikroba bambu (kg/plot) Diameter Batang (cm) 0,00 0,80 0,25 0,87 0,50 0,90 0,75 0,83 1,00 0,97 1,25 0,93 KK = 9,62 Hal ini dibuktikan dengan tingginya kandungan nitrogen pada mikroba bambu dan mempengaruhi jumlah daun tanaman kangkung darat. Jurnal Embrio (10) (1) (57-72) 2018 p ISSN : 2085-403X <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arcive> <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arcive> Page 65 Jumlah daun dipengaruhi oleh K dan N.

Kmembantu pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat jaringan tanaman, mengatur berbagai proses fisiologi tanaman, dan membentuk antibodi tanaman (Krisna, 2002). Widayanti (2008) menyatakan bahwa dengan bertambahnya unsur N pada tanaman berasosisasi dengan pembentukan klorofil daun sehingga meningkatkan fotosintesis untuk memacu pertumbuhan daun tanaman.

Semakin banyak tunas yang memperoleh hara maka pertumbuhan dan perkembangan tunas-tunas akan semakin cepat diikuti dengan meningkatnya jumlah daun. Dari hal tersebut sangat memungkinkan jika hara banyak terserap dan dipergunakan untuk perkembangan daun tanaman dan tersedia sedikit untuk perkembangan diameter batang tanaman kangkung darat.

Panjang Daun Terpanjang Hasil sidik ragam panjang daun terpanjang tanaman kangkung darat dengan pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan mikroba bambu berbeda nyata Hasil uji lanjutan panjang daun tanaman disajikan pada Tabel 5. Tabel 5 memperlihatkan bahwa panjang daun terpanjang diperoleh dari penggunaan bahan organik yang diperkaya mikroba bambu sebanyak 1,00 kg/plot (15,43 mm), hasil tersebut sama dengan pemberian bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu dengan takaran 1,25 kg/plot, 0,75 kg/plot dan 0,50 kg/plot, namun berbeda dengan pemberian mikroba bambu sebesar 0,00 kg/plot dan 0,25 kg/plot. Tabel 5.

Panjang daun terpanjang tanaman kangkung dengan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu Bahan Organik + Mikroba bambu (kg/plot) Panjang daun terpanjang (cm) 0,00 10,70 c 0,25 13,10 b 0,50 14,30 ab 0,75 14,10 ab Jurnal Embrio (10) (1) (57-72) 2018 p ISSN : 2085-403X <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arcive> <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arcive> Page 66 1,00 15,43 a 1,25 14,30 ab KK =

10,83 Angka diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%.

Panjang daun tanaman kangkung darat berkorelasi dengan jumlah daun tanaman kangkung, jumlah daun tanaman kangkung darat terbanyak terdapat pada pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu sebanyak 1 kg/plot dan panjang daun terpanjang juga diperoleh dari pemberian perlakuan yang sama. Panjangnya daun disebabkan oleh ketersediaan hara didalam tanah yang cukup bagi tanaman yang ditunjang oleh pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan mikroba bambu, kandungan nitrogen mikroba bambu yang tinggi menjamin ketersediaan hara untuk perkembangan daun terutama hara nitrogen.

Penggunaan pupuk organik memperbaiki struktur tanah sehingga penyerapan hara lebih efektif. Sarwono (2007) menambahkan, bahan organik memiliki peran penting di tanah karena : 1) membantu menahan air, sehingga ketersediaan air tanah lebih terjaga, 2) membantu memegang ion sehingga meningkatkan kapasitas tukar ion atau ketersediaan hara.

3) menambah hara terutama N, P, dan K setelah bahan organik terdekomposisi sempurna, 4) membantu granulasi tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur atau remah, yang akan memperbaiki aerasi tanah dan perkembangan sistem perakaran, serta 5) memacu pertumbuhan mikroba dan hewan tanah lainnya yang sangat membantu proses dekomposisi bahan organik tanah.

Menurut Sharma (2002), peran mikroba tanah dalam siklus berbagai unsur hara didalam tanah sangat penting, sehingga bila salah satu jenis mikroorganisme tersebut tidak berfungsi maka akan terjadi ketimpangan dalam unsur hara di dalam tanah. Ketersediaan unsur hara sangat berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme yang terlibat didalamnya.

Bobot per Rumpun Jurnal Embrio (10) (1) (57-72) 2018 p ISSN : 2085-403X <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/archiv> <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/archiv> Page 67 Hasil analisis ragam bobot per rumpun tanaman kangkung darat menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan berbagai dosis mikroba bambu mempengaruhi nilai bobot per rumpun tanaman kangkung darat, data bobot per rumpun tanaman tersaji pada Tabel 6. Tabel 6.

Bobot per rumpun tanaman kangkung darat dengan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu Bahan Organik + Mikroba bambu (kg/plot) Bobot per rumpun (gram) 0,00 66,0 c 0,25 67,67 bc 0,50 72,00 abc 0,75 77,33 a 1,00 78,00 a 1,25 74,00 ab KK = 5.05 Angka diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata

menurut DMRT 5%.

Tabel 6 menunjukkan nilai tertinggi bobot perumpun tanaman kangkung darat diperoleh dari pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu sebanyak 1,00 kg/plot, hasil ini sama dengan pemberian mikroba bambu sebesar 0,50 kg/plot, 75 kg/plot dan 1,25 kg/plot, namun berbeda dengan pemberian bahan organik diperkaya mikroba bambu sebesar 0,00 kg/plot dan 0,25 kg/plot.

Hasil tersebut berkesinambungan dengan nilai tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun dan panjang rumpun terpanjang yang mana hasil yang terbaik diperoleh dari jumlah perlakuan yang sama yaitu pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu sebanyak 1 kg/plot. Pemberian bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu dapat meningkatkan hasil bobot per rumpun pada tanaman kangkung darat, hal ini disebabkan karena bahan organik dan mikroba bambu memiliki unsur hara yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman kangkung darat.

Menurut Kunia et al (2008), pupuk organik mampu meningkatkan dan mempertahankan kesuburan tanah, meningkatkan jumlah dan [Jurnal Embrio \(10\) \(1\) \(57-72\) 2018 p ISSN : 2085-403X https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arcive](https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arcive) <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arcive> Page 68 aktivitas metabolit jasad mikro tanah serta dapat memperbaiki penampilan tanaman.

Pertumbuhan tanaman yang baik mengakibatkan peningkatan daya tahan tanaman terhadap penyakit dan meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi. Bobot Segar per Plot Berat segar per plot tanaman kangkung ditentukan oleh pemberian bahan organik yang diperkaya berbagai dosis mikroba bambu. Data bobot segar per plot tanaman kangkung darat tersaji pada Tabel 7.

Pemberian bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu sebanyak 1 kg/plot memberikan nilai bobot segar per plot tanaman kangkung darat terbaik (3,08 kg/plot), hasil ini akan sama dengan pemberian bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu dengan takaran 0,5 kg/plot, 0,75 kg/plot dan 1,25 kg/plot, namun pemberian mikroba sebesar 0 kg/plot 0,25 kg/plot menunjukkan hasil yang berbeda dan rendah dari perlakuan yang lain. Tabel 7.

Bobot segar per plot tanaman kangkung darat dengan pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu Bahan Organik + Mikroba bambu (kg/plot) Bobot segar per plot (Kg) 0,00 2,64 c 0,25 2,75 bc 0,50 2,98 ab 0,75 2,88 ab 1,00 3,08 a 1,25 2,99 a KK = 4,71 Angka diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%.

Hasil panen bobot segar tanaman kangkung darat per plot sebanyak 3,08 kg/plot, maka hasil tanaman kangkung terbaik akan didapatkan jika mengaplikasikan **bahan organik yang diperkaya dengan mikroba bambu sebanyak** kg/ha. Rukmana (2000) menyatakan, panen tanaman kangkung dapat mencapai 15-30 ton/ha. **Jurnal Embrio (10) (1) (57-72) 2018 p ISSN : 2085-403X** <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcrive> <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcrive> Page 69 Pemberian bahan organik dengan mikroba bambu secara nyata meningkatkan hasil tanaman kangkung darat, jika dibandingkan dengan petak perlakuan control.

Pemberian bahan organik akan meningkatkan hasil tanaman budidaya karena tiga mekanisme yaitu (1) **peningkatan kapasitas air tersedia**, (2) **peningkatan suplai unsur hara**, dan (3) **peningkatan struktur tanah dan sifat fisik lainnya**. Ada hubungan erat antara peningkatan bahan organik dan kapasitas air tersedia dan kemampuan tanah untuk bertahan pada kekeringan tanah yaitu dengan meningkatnya **kandungan air tanah**. (Lal, 2006).

Panjang Akar Terpanjang Panjang akar terpanjang tanaman kangkung darat dipengaruhi oleh **pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan** berbagai dosis mikroba bambu. Nilai terbaik panjang akar terpanjang dihasilkan dari **pemberian pupuk organik yang diperkaya mikroba bambu** sebesar 1 kg/plot (52,76 cm), hasil ini akan menyamai jika mikroba bambu di aplikasikan sebanyak 1,25 kg/plot, hasil tersebut akan berbeda atau lebih rendah bila mikroba bambu diaplikasikan sebanyak 0,00 kg/plot – 0,75 kg/plot Tabel 8.

Panjang akar terpanjang tanaman kangkung darat dengan **pemberian bahan organik yang diperkaya mikroba bambu** Bahan Organik + Mikroba bambu (kg/plot) Panjang akar terpanjang (cm) 0,00 29,53 c 0,25 30,50 c 0,50 37,76 bc 0,75 42,93 b 1,00 52,76 a 1,25 48,46 a KK = 13,49 Angka **diikuti oleh huruf kecil yang sama** berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%. **Jurnal Embrio (10) (1) (57-72) 2018 p ISSN : 2085-403X** <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcrive> <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcrive> Page 70 .Hal tersebut menjelaskan bahwa pemanjangan akar akan memicu peningkatan hasil tanaman kangkung darat.

Sistem **perakaran yang baik** akan memperpendek jarak yang ditempuh unsur hara untuk mendekati akar tanaman. Bagi tanaman yang sistem perakarannya kurang berkembang, peran akar dapat ditingkatkan dengan adanya interaksi simbiosis dengan **mikroorganisme contohnya jamur mikoriza**. Peran mikroba tanah dalam siklus berbagai unsur hara didalam tanah sangat penting, sehingga bila salah satu jenis mikroorganisme tersebut tidak berfungsi maka akan terjadi ketimpangan dalam **unsur hara di dalam tanah**. Ketersediaan unsur hara sangat berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme yang

terlibat didalamnya.

(Douds and Millner, 2000). Lugtenberg dan Kravchenko (2000) menjelaskan, selain itu mikroba tanah akan berkumpul didekat perakaran tanaman (rhizosfer) yang menghasilkan eksudat akar dan serpihan tudung akar sebagai sumber makanan mikroorganisme tanah.

Bila populasi mikroorganisme disekitar rhizosfer didominasi oleh mikroorganisme yang menguntungkan, maka tanaman akan memperoleh manfaat yang besar dengan hadirnya mikroorganisme tersebut. Tujuan tersebut dapat tercapai hanya apabila kita menginokulasikan mikroorganisme yang bermanfaat sebagai inokulan disekitar perakaran tanaman. Unsur P merupakan salah satu unsur yang memiliki peran dalam perkembangan akar.

Beberapa unsur lain seperti unsur K (K) yang dapat membantu penyerapan unsur P dan mikroorganisme seperti Azopirillum, dan Rhizobium yang dapat menambat unsur N juga dapat meningkatkan pertumbuhan akar (Harjowigeno, 2003). KESIMPULAN Berdasarkan percobaan disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik yang diperkaya mikroba rumpun bambu sebanyak 0,5 kg/plot memberikan nilai terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan berat segar per plot tanaman kangkung darat yaitu 3,08 kg/ plot. Jurnal Embrio (10) (1) (57-72) 2018 p ISSN : 2085-403X <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcive> <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcive> Page 71 DAFTAR PUSTAKA Bandini dan Azis. 2000. Kangkung. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 4. Douds, D.D.

and Patricia D millner. 2000. Biodiversity of Arbuskular Mycorrhizal Fungi In Agroecosystem. Agriculture Ecosystems and Environment. Vol 74. Hal 77-93
Dwidjoseputro, D., 2002, Pengantar Fisiologi Tumbuhan, Gramedia PustakaUtama, Jakarta. Elisa, 2011, Dormansi dan Perkecambahan Biji, [http: elisa.ugm.ac.id/](http://elisa.ugm.ac.id/), diakses 30 November 2013. Hardjowigeno, S.2005. ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta.
Huang, Z.A., D. A. Jiang, Y. Yang, J.- W. Sun and S.-. Jin. 2004.

Effects of Nitrogen Deficiency on Gas Exchange, Chlorophyll Fluorescence and Antioxidant Enzymes in Leaves of Rice Plants. Photosynthetica. 42(3): 357-364. Krisna, K.R.2002. Potassium in soil and its influence on crop growth and yield, p. 141- 153. In: K.R. Krisna (Ed). Soil Fertility and Crop Production Science Publisher Inc.USA. Kunia, Kabelan. 2008. Pupuk Organik Atasi Degradasi Kesuburan. <http://express.com/w3jbiopupuk/vol 8/Kunia/index.html>.

(14 Agustus 2008) Lal, R., 2006. Enhancing crop yields in the developing countries through restoration of the soil organic carbon

pool in agricultural lands. Land Degrad. Develop. 17: 197- 209 Lugtenberg B.J.J and Lev V Kravchenko. 2000. Tomato Seed And Root Exsudate Sugars: Composition, Enviromental Microbiology.

Vol 1 (5) Hal 439 - 446 Mangunsong, A. 2001. Bahan Organik. Politeknik Pertanian Universitas Andalas Tnjung Pati. 55 Hal. Plaster, E.J. 2001. Soil Science and Management. Delmar Publishers Inc. 2nd ed. New York. Rinsema, W.T, 2000. Pupuk dan pemupukan, Bhatara karya Aksara, Jakarta, 235 hal Rukmana, R.2000. Bertanam Kangkung. Kanisius. Yogyakarta Satgas Pertanian Organik, Deperta Sumbar. 2010. Pengembangan Pupuk dan Nutrisi Organik. Sarwono Hardjowigeno. 2007. Ilmu Tanah.

Jakarta : PT Mediatama Sarana Perkasa. Sharma, A.K. 2002. Organic Farming. Central

Acid Jurnal Embrio (10) (1) (57-72) 2018 p ISSN : 2085-403X

<https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcive> <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/embrio/arhcive>

Page 72 Zone Research Institute Jodhpur. Agrobios. India. Widayanti, A.2008. Efek Pemotongan dan pemupukan terhadap produksi dan kualitas Borreria allata (Aulbl). Sebagai hijauan makanan ternak kualitas tinggi. Skripsi Pertanian Bogor, Bogor.

Dokumentasi Penelitian 1. Persiapan Lahan 2. Tanaman Kangkung umur 25 HST 3. Panjang Akar Tanaman Kangkung 4. Tanaman Kangkung per rumpun

INTERNET SOURCES:

1% - <http://ojs.unitas-pdg.ac.id/index.php/embrio/article/download/269/189/>

<1% - <http://ojs.unitas-pdg.ac.id/index.php/embrio/issue/view/43>

2% - <http://ojs.unitas-pdg.ac.id/index.php/embrio/article/view/280>

<1% -

<https://budidayabayamx.blogspot.com/2016/12/budidaya-bayam-amaranthus-sp.html>

1% -

<https://id.scribd.com/doc/242707547/Pengaruh-Pemberian-Pupuk-Daun-Terhadap-Pertumbuhan-Vegetatif-Kangkung-Darat-Ipomoea-reptans>

<1% -

<https://id.123dok.com/document/wq2wkm6q-analisis-risiko-produksi-bayam-dan-kangkung-hidroponik-pada-parung-farm-kabupaten-bogor-provinsi-jawa-barat.html>

<1% -

<https://pupukorganikcairprabumulih.blogspot.com/2012/10/habitat-mikroorganisme.html>

<1% -

https://mafiadoc.com/data-pengumuman22-02-10-petra-christian-university-student-_59c7ab0e1723ddebe392eb48.html

<1% - <http://hortikultura.litbang.pertanian.go.id/publikasi-1.html>
<1% - <https://ojs.unida.ac.id/JAG/article/download/1052/802>
<1% -
https://eprints.umk.ac.id/100/1/PERTUMBUHAN_DAN_PRODUKSI_JAMUR_MERANG.pdf
<1% - <https://www.daquagrotechno.org/pengolahan-tanah-untuk-pertanaman-cabai/>
1% -
<https://petanikreatif.blogspot.com/2012/01/simbiosis-mutualisme-kita-dan-mikroba.html>
<1% - <https://ajichrw.wordpress.com/tag/makala-campur/page/2/>
<1% -
<https://www.tokomesin.com/peluang-usaha-budidaya-kangkung-dan-analisa-usahnya.html>
<1% -
<https://smknegerisatubeungga.wordpress.com/2011/04/27/budidaya-buah-semangka-buah-semusim/>
<1% -
https://jurnal.ugm.ac.id/index/oai?verb=ListRecords&metadataPrefix=oai_dc&set=jbp
<1% - <https://100budidayatanaman.blogspot.com/search/label/cabai>
<1% -
<https://adibfauzanh0712004.blogspot.com/2013/12/laporan-praktikum-kesuburan-tanah.html>
<1% -
<http://bbpp-lembang.info/index.php/component/obrss/artikel-pertanian?format=feed>
1% -
<https://21ildahshiro.wordpress.com/2009/06/12/iii-perkecambahan-dalam-gelap-terang/>
<1% -
<https://candraknight.blogspot.com/2013/10/faktor-lingkungan-yang-mempengaruhi.html>
<1% - <https://alhasyi.blogspot.com/2012/06/makalah-biologi-tentang-penelitian.html>
<1% - <https://id.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090729012052AAiBuXC>
1% -
<https://tika-nurfarida.blogspot.com/2012/09/contoh-laporan-biologi-pertumbuhan-biji.html>
2% -
<https://id.123dok.com/document/zpnro74y-pengaruh-persentase-pemberian-terhadap-pertumbuhan-kangkung-masyarakat-organik.html>
<1% - <http://etheses.uin-malang.ac.id/455/8/10620017%20Bab%204.pdf>
<1% - <https://jurnal.umsb.ac.id/index.php/agriculture/article/download/475/416>
<1% -

<http://repository.unib.ac.id/117/1/3-Nur%20Indah%20M,%20Pola%20Pemupukan%20dan%20Pemulsaan..%20.pdf>

1% -

<https://id.123dok.com/document/nzwgeo1q-pengaruh-jenis-pupuk-organik-pertumbuhan-tanaman-sayuran-nethouse.html>

<1% - <http://pangan.litbang.pertanian.go.id/files/lukman.pdf>

<1% - <https://dhechicetia.blogspot.com/2014/12/jurnal-fermentasi.html>

<1% -

https://www.researchgate.net/publication/283318962_SINTESIS_NANOSELULOSA_DARI_SERAT_NANAS_DAN_APLIKASINYA_SEBAGAI_NANOFILLER_PADA_FILM_BERBASIS_POLIINIL_ALKOHOL

<1% - <http://www.rp2u.unsyiah.ac.id/index.php/welcome/prosesDownload/3200/4>

<1% - <http://etheses.uin-malang.ac.id/961/7/07620017%20Bab%204.pdf>

<1% - <https://www.scribd.com/document/353076152/jilid2-perkebunan-hortikultura>

<1% -

<https://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/35459/aria%20bara.pdf;sequence=1>

<1% - <https://docobook.com/kualitas-pupuk-kompos-campuran-kotoran-ayam.html>

<1% -

https://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/81972/PRO2016_suw%20artikel2.pdf

1% - <http://ojs.unitas-pdg.ac.id/index.php/embrio/article/download/427/277/>

<1% -

<https://www.slideshare.net/RahelLasmariaSimbolo/teknik-budidaya-kangkung-ipomoea-reptans-poir-secara-vertikultur-dengan-pemanfaatan-botol-bekas-di-lahan-klinik-agribisnis-universitas-sriwijaya>

<1% - <http://digilib.unila.ac.id/15474/16/BAB%20I.pdf>

<1% - <https://kenzhi17.blogspot.com/2013/06/>

<1% -

<https://ditawahyukesling.blogspot.com/2013/05/pengelolaan-sampah-melalui-pembuatan.html>

2% - <https://tirta-aisyah.blogspot.com/2011/01/kajian-peranan-mikrofauna-tanah.html>

1% -

<https://faperta-ung.blogspot.com/2016/06/dasar-dasar-mikrobiologi-peran-bakteri.html>

<1% - <http://ejurnal.mipa.unsri.ac.id/index.php/jps/article/download/380/368>

<1% -

<https://h317dy.wordpress.com/2009/04/21/abstrak-hasil-penelitian-tanaman-obat-dan-aromatik-tahun-2006/>

<1% -

https://www.researchgate.net/publication/319105072_PERTUMBUHAN_TANAMAN_KAN

GKUNG_DARAT_Ipomoea_reptans_Poir_DENGAN_PEMBERIAN_PUPUK_ORGANIK_BERBAHAN_DASAR_KOTORAN_KELINCI

<1% -

<https://metitriariani33.blogspot.com/2016/02/laporan-praktikum-perkecambahan.html>

<1% -

<http://pertanian.trunojoyo.ac.id/wp-content/uploads/2012/03/6-KANDUNGAN-SLAMET.pdf>

<1% -

<http://blogs.unpad.ac.id/mieke/files/2010/12/Pupuk-Hayati-PERTANIAN-ORGANIK.pdf>

<1% -

<https://pt.scribd.com/document/69220770/Peran-Mikroba-Dlm-Pertanian-Organik1>

<1% -

<https://fransmargint.blogspot.com/2010/10/peranan-mikroba-tanah-dalam-siklus.html>

<1% -

<https://purcahyopetanisawit.wordpress.com/2011/03/17/peran-mikroba-dalam-pertanian-organik/>

<1% - https://id.wikipedia.org/wiki/Unsur_periode_4

<1% - <http://jurnal.lppm.unsoed.ac.id/ojs/index.php/Prosiding/article/viewFile/357/289>