

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

1. Klasifikasi Tanaman Kangkung Darat

Anggara (2009) mengklasifikasi tanaman kangkung darat sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Solanales
Famili	: Convolvulaceae (suku kangkung-kangkungan)
Genus	: <i>Ipomoea</i>
Spesies	: <i>Ipomoea reptans</i> Poir.

a. Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.)

Kangkung adalah salah satu tanaman yang asalnya dari famili Convolvulaceae yang masuk ke dalam tanaman sayuran berumur pendek. Kangkung adalah tanaman asli India Utara. Tanaman ini bisa ditemui pada semua daerah yang beriklim tropis, dan tanaman ini juga bisa dibudidayakan sepanjang tahun.

b. Morfologi tanaman kangkung

Berdasarkan klasifikasinya, tanaman kangkung darat mempunyai sistem perakaran tunggang yang lebih kuat dari jenis tanaman kangkung air, dan termasuk ke dalam tanaman dikotil. Umumnya daun kangkung berbentuk seperti jantung hati, berbentuk panjang memiliki ujung yang runcing, berwarna hijau keputih-keputihan, melekat pada ketiak daun. Daun kangkung termasuk ke dalam daun tunggal, berwarna hijau tua di permukaan daun bagian atas, dan berwarna hijau muda dibagian bawah (Swastini, 2015).

Batang kangkung tumbuh menjalar diikuti percabangan yang banyak, berbentuk bulat dan berlubang, mengandung banyak air karena termasuk ke dalam herbaceous. Tangkai daun pada tanaman kangkung menempel pada buku-buku batang, mata tunas terdapat pada ketiak daun. Mata tunas nantinya bisa menjadi percabangan baru pada tanaman kangkung.

Kangkung darat juga memiliki bunga, buah, dan biji hasil dari pertumbuhannya. Bentuk bunga pada kangkung seperti terompet berwarna putih. Buah pada kangkung berbentuk telur berwarna coklat kehitaman, memiliki tiga butir biji pada setiap buah (Alpian & Arham, 2013).

c. Manfaat tanaman kangkung darat

Kangkung ini adalah sayuran yang sering masyarakat konsumsi karena mempunyai manfaat seperti memperlancar pencernaan, mencegah anemia, serta dapat meningkatkan imun tubuh. Kangkung memiliki banyak vitamin (A, B, C), mineral (terutama zat besi), sitosterol, fosfor, kalsium, dan protein.

Akar kangkung bisa dimanfaatkan sebagai obat penyakit wasir, kangkung juga bisa menenangkan saraf sehingga berfungsi sebagai obat tidur, dan kandungan zat besi yang terdapat pada kangkung berguna untuk menunjang pertumbuhan, biji kangkung juga bisa menjadi alat tanaman untuk berkembang biak secara generatif.

d. Syarat tumbuh tanaman kangkung darat

Tanaman kangkung darat bisa hidup sepanjang tahun dengan baik. Kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) bisa hidup di daerah yang beriklim panas maupun dingin. Suhu optimal untuk pertumbuhan kangkung yaitu 20-28°C dengan kelembaban diatas 60%. Kangkung dapat tumbuh dengan subur dan cepat saat musim hujan. Tanaman kangkung memerlukan lahan terbuka atau mendapatkan akses sinar matahari yang cukup (Aditya, 2009 dalam Utomo, 2019).

Kangkung tumbuh dengan maksimal jika dikembangkan pada ketinggian maksimal 2000 mdpl. Tanaman kangkung bisa tumbuh dengan tanah gembur dan subur yang mengandung banyak bahan organik dan tidak berpengaruh dengan keasaman tanah. Tanaman kangkung darat tidak akan tumbuh pada media tanam yang banyak tergenang oleh air, karena akar pada kangkung akan mudah membusuk (Haryoto, 2009).

Media tanam yang mengandung berbagai unsur mikro dan makro yang cukup adalah hal yang penting bagi tanaman. Unsur-unsur yang harus tersedia dalam media tanam kangkung agar tumbuh maksimal yaitu N, P, K, B, Mn, Zn, Cu, Cl, Mg, Fe, S. Unsur CO₂ digunakan untuk fotosintesis dan O₂ digunakan untuk respirasi (Nurdinasari, 2018).

e. Kandungan gizi tanaman kangkung darat

Data Komposisi Pangan Indonesia, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menyebutkan bahwa 100 Gram kangkung mengandung gizi sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Tanaman Kangkung

Kandungan	Jumlah
Air	91,0 gram
Energi	28 Kal
Protein	3,4 gram
Lemak	0,7 gram
Karbohidrat	3,9 gram
Serat	2,0 gram
Kalsium (Ca)	67 mg
Fosfor (P)	54 mg
Besi (Fe)	2,3 mg
Natrium (Na)	65 mg
Kalium (K)	250,1 mg
Tembaga (Cu)	0,13 mg
Seng (Zn)	0,4 mg
Beta-Karoten	2.868 mcg
Karoten Total	5.542 mcg
Tiamin (Vit. B1)	0,07 mg
Riboflavin (Vit. B2)	0,36 mg

Kandungan	Jumlah
Niasin	2,0 mg
Vitamin C	17 mg

2. Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan adalah bertambahnya jumlah sel dan pembesaran masing-masing sel, yang memiliki sifat *irreversibel* (tidak dapat kembali seperti semula). Salah satu ciri dari pertumbuhan yaitu terjadinya perubahan bentuk, dan penambahan ukuran. Pertumbuhan ini dibagi menjadi dua, yaitu pertumbuhan primer dan sekunder (Arimbawa, 2016).

Pertumbuhan primer merupakan pertumbuhan yang disebabkan aktivitas pada jaringan meristem primer yang terdapat pada ujung batang dan akar, yang mengakibatkan akar dan batang tumbuhan bertambah panjang. Sedangkan pertumbuhan sekunder adalah pertumbuhan yang terjadi karena adanya aktivitas pada jaringan meristem sekunder contohnya pada jaringan kambium pada batang tumbuhan dikotil dan *gymnospermae*.

Berbagai faktor yang memengaruhi pertumbuhan yaitu faktor internal diantaranya genetik, enzim, & hormon. Sedangkan faktor eksternal yaitu suhu, cahaya matahari, hara dan air, curah hujan, dan tanah.

3. Biochar Three In One

Biochar Three In One ini terdiri dari 3 komponen, yaitu biochar sekam padi, pupuk organik, dan agen hayati.

a. Biochar

Biochar adalah bahan yang mengandung banyak karbon yang didapat dari proses *pyrolysis* hasil konversi dari sampah organik (biomas pertanian) atau limbah. *Biochar* diperoleh dari hasil pembakaran yang sumplu oksigennya terbatas atau pembakaran tidak sempurna dengan suhu $<700^{\circ}\text{C}$ dan membentuk bahan organik yang konsentrasi karbonnya sebesar 70 - 80% (Herlambang *et al*, 2020).

Biochar ini berpengaruh terhadap sifat fisik tanah dengan meningkatkan kapasitas menahan air, sehingga *biochar* bisa mengurangi terjadinya *runoff* serta hilangnya unsur hara, pH tanah, dan aktivitas senyawa Fe bisa dikurangi agar terjadi peningkatan Posfor. Salah satu bahan baku yang digunakan sebagai *biochar* adalah

sekam padi. *Biochar* sekam padi mengandung unsur hara C-organik (20,93%), N (0,71%), K (0,14%), dan P (0,06%) sehingga jika digunakan pada tanah bisa membuat pertumbuhan tanaman menjadi optimal (Herlambang et al., 2020).

Ernsting *et al* (2011) menyebutkan jika *biochar* bisa menjadi kondisioner tanah yang membuat pertumbuhan tanaman menjadi meningkat karena tersedianya nutrisi dan kebutuhan lain, yaitu bisa memperbaiki sifat tanah, baik dari segi fisik maupun biologinya. Pengomposan *biochar* arang sekam padi dengan pupuk organik bisa membuat pertumbuhan tanaman menjadi meningkat dan memperbaiki struktur tanah karena kandungan bahan organiknya bisa dijadikan alternatif untuk membuat kesuburan tanah meningkat. Selain itu, pupuk ini juga mengandung unsur hara makro seperti 0,5 N, 0,25 P₂O₅, 0,5 % K₂O, 0,5% kadar air, dan terdapat juga unsur mikro esensial yang lain (Parnata, 2010).

b. Pupuk Kompos

Pupuk kompos dibuat dengan cara melapukan bahan organik (sampah organik) karena sudah melalui proses interaksi mikroorganisme (bakteri pengurai). Kompos yang diberikan pada tanah bisa membuat sifat fisik tanah menjadi lebih baik dalam pembentukan butiran atau agregat tanah serta meningkatkan porositas dan permeabilitas tanah (Bachtiar *et al.*, 2019).

Pemberian kompos dalam jangka waktu lama akan meningkatkan pH dan hasil panen. Kompos terbuat dari kumpulan senyawa organik yang membusuk, seperti sampah rumah tangga, kertas, beras, ataupun berbagai jenis sampah pertanian lainnya. Kompos juga berfungsi sebagai nutrisi tanaman karena memiliki kandungan nitrogen, fosfor, kalium serta memiliki kandungan mikronutrien yang berfungsi sebagai pertumbuhan dan ketahanan bagi tanaman.

c. EM₄ (agen hayati)

Effective Microorganism atau yang sering disebut sebagai EM₄ adalah kultur campuran beberapa mikro bermanfaat yang secara alami dapat hidup dan digunakan sebagai starter guna meningkatkan keanekaragaman mikroba tanah (Baroroh, 2015). Formulasi EM₄ yaitu berbentuk cairan berwarna kuning kecoklatan, memiliki bau yang asam dengan pH 3,5 dan terdapat 90 bakteri *Lactobacillus* sp serta ada tiga jenis mikroorganisme yang lain, yaitu ragi, *Streptomyces* sp, dan bakteri fotosintetik yang memiliki manfaat dalam

menyuburkan tanah. EM_4 mempunyai sifat yang sangat unik yaitu mampu membuat bahan organik dan tanah yang bersifat asam dan basa menjadi netral (Siswati Nana *et al.*, 2009).

d. Proses pembuatan *Biochar Three In One*

- 1). Siapkan alat dan bahan untuk membuat *biochar three in one*
- 2). Panaskan air hingga mendidih. Masukkan kapur sebanyak 1 kg diaduk hingga merata
- 3). Masukkan air hasil rebusan kapur ke dalam ember, lalu masukkan arang sekam padi sebanyak 1 kg lalu aduk hingga merata. Kemudian diamkan selama 1 hari hingga mengendap
- 4). Setelah mengendap, ambil arang sekam padi dan tiriskan.
- 5). Cuci arang sekam padi sebanyak 2 kali setelah itu tiriskan kembali dan jemur.
- 6). Siapkan 1 liter air, tambahkan 25 mL EM_4 aduk hingga merata
- 7). Masukkan arang sekam padi yang sudah dijemur ke dalam larutan EM_4 lalu aduk hingga merata. Lalu diamkan selama 2 jam
- 8). Kemudian saring arang sekam dan jemur hingga kering
- 9). Membuat campuran media tanam tanah dan pupuk kompos menggunakan perbandingan 2 : 1 (1 kg tanah : $\frac{1}{2}$ kg pupuk kompos)
- 10). Kemudian campurkan dengan Biotron sesuai dosis yang telah di rencanakan ke dalam *polybag* ukuran 20x25 cm.

B. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

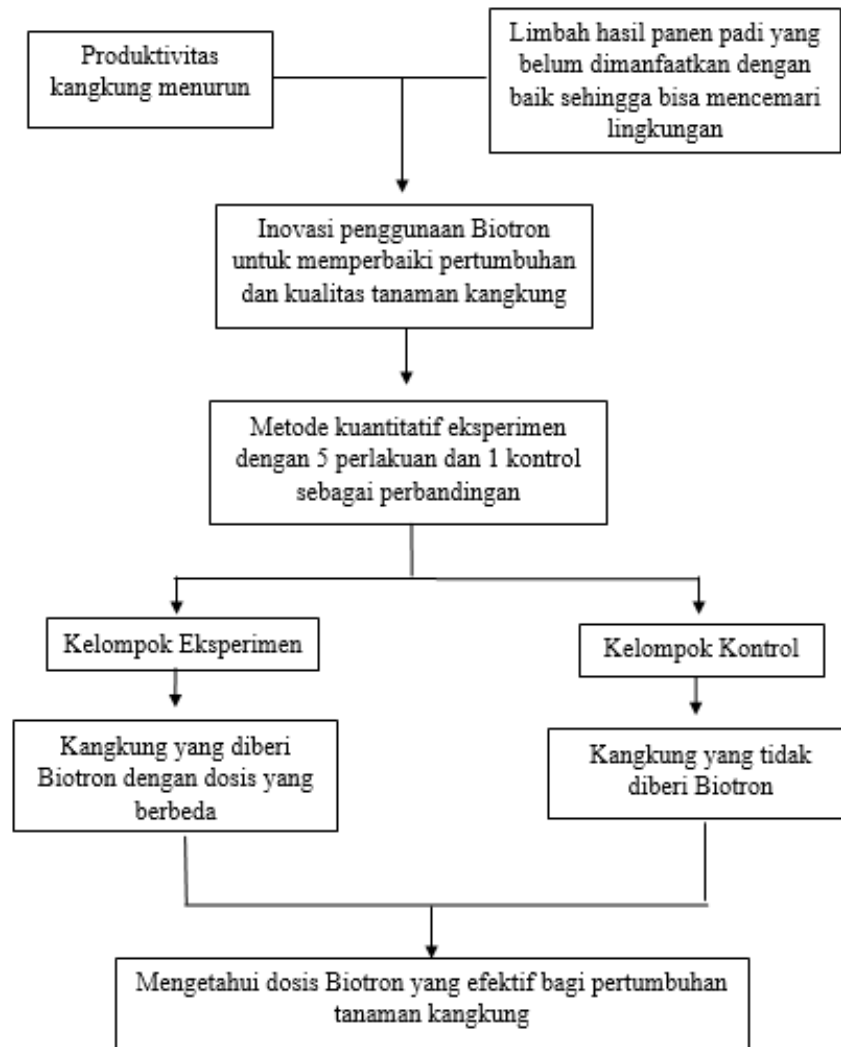
No.	Peneliti	Judul	Tempat penelitian	Metode penelitian	Hasil penelitian
1.	Hartati, Nikman Azmin , Cisatry Emi , Bakhtiar , Muh.Nasir , Fahrudin , Andang	Pengaruh Penambahan Arang Sekam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat	Sukabumi	Rancangan Acak Lengkap (RAL)	Perlakuan berpengaruh nyata terhadap produksi dan pertumbuhan Ipomoea yang merupakan perlakuan P3 dengan perbandingan komposisi campuran

		<i>(Ipomoea reptans)</i>			tanah dengan arang sekam, kotoran sapi (1: 3: 4) dengan rataan berat basah/sebaran/ <i>polybag</i> yaitu 30.22 gram.
2.	Maria Triswanti Gaso, Yohanes Bare, Yohanes Nong Bunga, Sukarman Hadi Jaya Putra	Respon Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (<i>Ipomea reptans</i> Poir) setelah Pemberian Arang Sekam Padi	Desa Kotabaru, Kecamatan Kotabaru, Kabupaten Ende	Rancangan Acak Kelompok (RAK)	Pemberian arang sekam padi berpengaruh nyata dengan jumlah daun dan pertumbuhan tinggi kangkung (<i>Ipomoea reptans</i> Poir), dan juga berpengaruh nyata dengan pertumbuhan jumlah daun kangkung darat (<i>Ipomoea reptans</i> Poir)
3.	Zahanis, Welly Herman	Pengaruh Dosis Arang Sekam Padi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Varietas Cabai Rawit (<i>Capsicum frutescens</i> L.) Pada Ultisol	Padang	Rancangan Acak Lengkap (RAL)	Hasil terbaik pemberian dosis arang sekam padi guna menunjang pertumbuhan serta hasil varietas cabai rawit pada ultisol yaitu 45 g/ <i>polybag</i>
4.	Hidayati Karamina, Bambang Siswanto, Viktor Herkulanus Maringan	Pengaruh Dosis <i>Biochar</i> Sekam Padi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat (<i>Solanum lycopersicum</i>)	Screen House, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang.	Rancangan Acak Lengkap (RAL)	Adanya penelitian ini memberikan bukti bahwa <i>biochar</i> sekam padi yang diberikan berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang, jumlah daun, dan bobot buah.

		L.) Pada Alfisol			
5.	Adi Musnoi, Sumihar Hutapea, dan Rizal Aziz	Pengaruh Pemberian <i>Biochar</i> Dan Pupuk Bregadium Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica rapa var. parachinensis</i> L)	Kebun percobaan Universitas Medan Area	Rancangan Acak Kelompok (RAK)	<i>Biochar</i> yang diberikan berpengaruh nyata terdapa parameter berat tanaman per plot, tanaman sampe, luas daun, jumlah daun, dan tinggi tanaman.

C. Kerangka Pemikiran

Penelitian ini melatar belakangi beberapa hal yaitu produktivitas kangkung di Indonesia menurun, limbah hasil panen padi yang belum dimanfaatkan secara maksimal, dan juga teknik budidaya yang belum berkembang. Perbaikan teknik budidaya yang dapat dilakukan salah satunya yaitu memperbaiki kesuburan tanah dan pemilihan media tanaman yang efisien dan efektif dalam membuat pertumbuhan tanaman kangkung menjadi meningkat, juga memilih varietas kangkung yang unggul. Penambahan *biochar three in one* pada media tanam yang memiliki manfaat memperbaiki struktur tanah melalui peningkatan aerasi dan drainase (Hartati *et al.* 2021). Dengan *biochar three in one* selain dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung, juga dapat mengurangi limbah sampah pertanian khususnya padi. Selain itu di dalam pupuk ini juga terkandung unsur hara makro 0,5 N, 0,25 P₂O₅, 0,5 % K₂O, kadar air 0,5%, dan mengandung juga unsur mikro esensial yang lain (Parnata, 2010). Pemberian *biochar three in one* dengan dosis yang tepat pada tanaman kangkung dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman kangkung. Sehingga pada penelitian ini dosis yang digunakan harus sesuai dengan takaran sehingga dapat menjadi parameter untuk memberikan jawaban pada berapa dosis yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung ini.



Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran

D. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi penelitian

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang membutuhkan unsur hara dan nutrisi, baik makro maupun mikro (Harvani, 2014 hlm 2)

2. Hipotesis penelitian

H_1 : Terdapat pengaruh pemberian dosis *biochar three in one* terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat

H_0 : Tidak terdapat pengaruh pemberian dosis *biochar three in one* terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat.