

BAB II

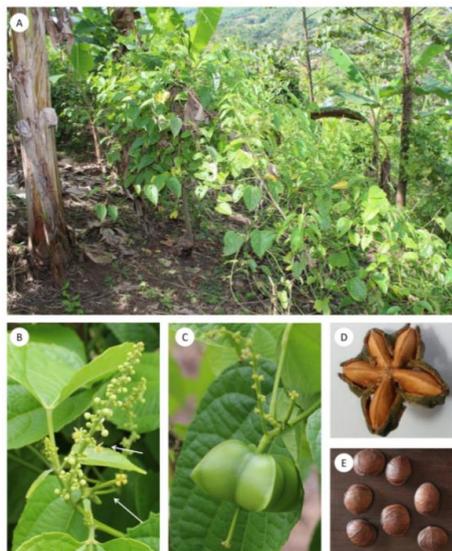
TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1. Tinjauan pustaka

2.1.1. Tanaman kacang bintang

Kacang bintang (*Plukenetia volubilis* L.) adalah tanaman tahunan yang merambat dari keluarga Euphorbiaceae yang berasal dari hutan tropis Amazon Peru. Kacang bintang dibudidayakan di Ekuador, Peru, Kolombia, Brasil, dan wilayah Amerika Selatan lainnya (Dostert dkk., 2009). Tanaman ini dikenal di Indonesia dengan sebutan kacang sacha inchi atau sachi, kacang bintang, dan kacang inka. Klasifikasi tanaman kacang bintang menurut NCBI (2020) adalah sebagai berikut.

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Tracheophyta
- Kelas : Magnoliopsida
- Ordo : Malphigiales
- Famili : Euphorbiaceae
- Genus : Plukenetia
- Spesies : *Plukenetia volubilis* L.



Gambar 1. Botani tanaman kacang bintang (*Plukenetia volubilis*)
(Sumber: Kodahl dan Sørensen, 2021)

Keterangan: (a) habitat tanaman kacang bintang dalam polikultur dengan tanaman pisang dan pepaya; (b) bunga; (c) buah yang sedang berkembang; (d) buah yang sudah kering; (e) benih.



Gambar 2. Batang dan akar tanaman kacang bintang (umur 40 HST)
(Sumber: Dokumentasi pribadi, 2024)

Tanaman kacang bintang merupakan tumbuhan dengan batang yang tumbuh merambat sepanjang 2-3 meter (Abad dkk., 2014). Tanaman ini memiliki sistem akar yang tumbuh menyebar dan dapat menjangkau kedalaman tertentu (Abad dkk., 2014). Pertumbuhan batang kacang bintang termasuk tipe indeterminate, yaitu pucuk batang tanaman ini masih terus tumbuh dan menumbuhkan daun meskipun sudah masuk fase berbunga (Abad dkk., 2014). Tanaman kacang bintang memiliki daun yang berselang-seling, berwarna hijau muda hingga hijau tua, bentuk segitiga bulat telur dengan ujung runcing atau menyerupai hati, pangkal rata atau setengah, dan bergerigi halus (Abad dkk., 2014). Daunnya mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti saponin, terpenoid, polifenol, tanin, dan senyawa bioaktif lainnya. Daunnya bersifat antioksidan dan antiproliferatif (Rahman dkk., 2023).



Gambar 3. Daun kacang bintang
(Sumber: Dokumentasi pribadi, 2024)

Kacang bintang termasuk tanaman hermafrodit berumah satu. Panjang bunganya 5-18 cm. Bunga jantannya kecil, berwarna keputihan dan tersusun

bergerombol atau berkelompok. Pada pangkalnya tumbuh bunga betina sebanyak satu hingga empat bunga dengan posisi menyamping, jumlah putik bunga betina sama banyak dengan jumlah ovarium (Abad dkk., 2014).



Gambar 4. Bunga kacang bintang
(Sumber: Dokumentasi pribadi, 2024)

Buahnya berbentuk bintang dan menghasilkan biji seperti kacang dengan rasa pahit (Silalahi, 2022). Buahya berupa kapsul dengan diameter 3,5 sampai 5 cm, tersebar dalam lokus, jumlah lokus menunjukkan variabilitas genetik kacang bintang dan setiap buah menghasilkan empat hingga delapan lokus (Silalahi, 2022). Bijinya berbentuk bulat pipih, kulitnya berwarna coklat kehitaman dengan bintik hitam tidak beraturan, berukuran 1,5-2 x 0,7-0,8 cm (Silalahi, 2022). Biji kacang bintang berwarna putih seperti buah almon yang dilindungi lapisan keputihan (Rodzi dan Lee, 2022). Biji mentah mengandung sekitar 22-30% protein, 12,1-30,9% karbohidrat, 72,4% serat pangan tidak larut, dan 9% serat pangan larut (Rodzi dan Lee, 2022).

2.1.2. Syarat tumbuh

Habitat alami kacang bintang adalah kawasan hutan hujan tropis atau semak belukar dengan vegetasi terganggu, dan tepi hutan tropis lembab atau dataran rendah (Diaz-Chuquizuta dkk., 2008). Curah hujan tahunan rata-rata antara 750 dan 2.000 mm (Diaz-Chuquizuta dkk., 2008). Kacang bintang tumbuh pada ketinggian 100 hingga 1.500 mdpl (Diaz-Chuquizuta dkk., 2008). Kelembaban relatif agar tanaman ini tumbuh yaitu antara 38% hingga 83% (Corazon-guivin dkk., 2023) dan suhu rata-rata antara 12°C dan 35°C, suhu tinggi kurang baik

karena menyebabkan gugurnya bunga dan terbentuknya biji kecil (Abad dkk., 2014).

Tanaman kacang bintang memerlukan cahaya, semakin banyak cahaya yang diterima tanaman ini maka semakin besar populasi pucuk, bunga dan buah (Abad dkk., 2014). Bila terkena cahaya dengan intensitas rendah, tanaman akan memerlukan hari tambahan untuk menyelesaikan siklus vegetatifnya dan pembungaan berkurang. Selain itu, tanaman ini juga dapat beradaptasi pada tanah masam (pH berkisar 5,5-7,8) dan daerah dengan konsentrasi aluminium tinggi. Tanah yang terbaik untuk produksi kacang bintang yaitu tanah yang bertekstur lempung berpasir, lempung liat, dan lempung berpasir (Dostert dkk., 2009).

Ketersediaan dan kemudahan akses air penting dilakukan agar dapat tumbuh subur. Pertumbuhan tanaman kacang bintang lebih efektif pada musim hujan yang konsisten sepanjang tahun (850-1000 mm) (Abad dkk., 2014). Irigasi sangat penting pada bulan-bulan kering, karena periode kekeringan yang relatif berkepanjangan atau suhu rendah menyebabkan pertumbuhan lambat dan sulit (Abad dkk., 2014). Sedangkan kelebihan air menyebabkan kerusakan pada tanaman dan meningkatkan kerusakan akibat penyakit (Abad dkk., 2014).

2.1.3. Komposisi media tanam

Media tanam adalah tempat yang digunakan untuk tanaman tumbuh dan berkembang. Media tanam menjadi tempat akar tumbuh dan memungkinkan tanaman untuk bertahan tegak dan stabil. Pada awal pertumbuhan, tanaman tidak langsung mampu menyuplai asupan nutrisi karena organ tubuhnya masih ada yang belum terbentuk dengan sempurna. Tanaman menyerap nutrisi dan air dari tanah melalui akar, sedangkan menyerap nutrisi dari udara melalui daun (Febriani dkk., 2021).

Media tanam dengan komposisi ideal harus dapat mempermudah akar untuk tumbuh dan dapat menyediakan nutrisi awal untuk biji tanaman. Media tanam tersebut harus memenuhi syarat seperti mampu menampung air untuk menjaga kelembaban daerah perakaran, terdapat ruang udara yang cukup, memiliki kadar keasaman berkisar antara 6-6,5 sesuai kemampuan tanaman, mampu menyediakan

nutrisi, tidak mengandung bibit hama dan penyakit, serta bebas gulma (Ratnabella dkk., 2023).

Media tanam yang umum digunakan adalah campuran tanah, pasir, dan pupuk kandang. Penggunaan media tanam juga banyak dilakukan dengan menggabungkan bahan lainnya agar mendapatkan komposisi media tanam terbaik untuk pertumbuhan tanaman. Media tanam dapat digunakan diantaranya tanah, pasir, arang sekam (2:1:1) dan pupuk kandang (Utami dkk., 2023).

1. Tanah

Tanah dalam bidang pertanian berfungsi sebagai tempat pertumbuhan akar yang mendukung tanaman, sebagai sumber air, udara dan unsur hara serta sumber unsur hara dan zat tambahan lain yang penting untuk mendorong pertumbuhan dan melindungi tanaman (Febriani dkk., 2021). Tanah sebagai media tanam sangat ditentukan oleh struktur dan teksturnya. Struktur dan tekstur tanah yang baik akan mempengaruhi perkembangan dan penetrasi akar, pergerakan air, laju infiltrasi, serta pencucian hara (Febriani dkk., 2021). Tanah dengan aerasi yang baik dapat mendorong perkembangan akar dan penyerapan air, karena terjadi peningkatan oksigen yang tersedia (Febriani dkk., 2021).

Struktur tanah yang buruk dapat diperbaiki dengan menambahkan bahan organik untuk meningkatkan stabilitas agregat tanah dan menjaga aerasi tanah (Febriani dkk., 2021). Bahan organik yang ditambahkan pada tanah dapat meningkatkan kadar humus tanah, memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan populasi mikroba di dalam tanah (Febriani dkk., 2021). Tanah tersebut mengandung banyak sumber bahan organik sehingga strukturnya menjadi remah, subur, dan baik untuk pertumbuhan tanaman (Febriani dkk., 2021).

2. Arang sekam

Arang sekam merupakan arang aktif berpori yang berasal dari sekam padi yang telah melalui proses pembakaran tidak sempurna. Arang sekam digunakan sebagai alternatif bahan pembenah tanah karena mampu bertahan lama di dalam tanah, proses dekomposisi yang lambat, dan relatif resisten terhadap serangan mikroorganisme (Pratiwi dkk., 2021). Arang sekam memiliki kemampuan mengikat air, memurnikan air, kapasitas tukar kation yang tinggi, mampu

mencegah penyakit, dan sebagai sumber karbon untuk media tanam (Bungaalus dkk., 2023).

Arang sekam memiliki konsentrasi silika yang tinggi, berkisar antara 87 dan 97% (Indriyanti dkk., 2022). Meskipun silika bukan termasuk unsur hara esensial bagi tanaman, tetapi keberadaan unsur tersebut diketahui dapat memperbaiki sifat fisik tanah atau media tanam, sehingga berpengaruh terhadap kelarutan fosfor dalam tanah (Nurmalasari, 2021). Silika dapat membantu tanaman menahan ketidakseimbangan nutrisi, memperkuat batang untuk menghindari keruntuhan tanaman, dan mengurangi cekaman abiotik dan biotik untuk membantu pemulihan jaringan (Indriyanti dkk., 2022).

3. Pupuk organik

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari tanaman dan atau hewan terdiri atas bahan organik yang telah melalui proses rekayasa (Marzuki dkk., 2021). Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan menyuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Marzuki dkk., 2021). Pupuk organik seperti pupuk kandang, kompos dan lainnya dapat meningkatkan nutrisi tanah karena dapat meningkatkan bahan organik, menjadi sumber karbon dan nitrogen untuk mikroorganisme tanah, menstabilkan pH tanah, mengemburkan tanah, menyuburkan tanah, meningkatkan daya serap dan simpan air tanah, dan memfasilitasi perkecambahan biji (Febriani dkk., 2021).

a. Pupuk kandang domba

Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang diperoleh dari kandang hewan dalam bentuk padat dan cair, sisa pakan yang tidak dapat dihabiskan dan alas kandang yang bercampur menjadi satu (Pujiningsih dkk., 2019). Pupuk kandang bermanfaat dalam menambah unsur hara, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan humus, dan meningkatkan populasi mikroorganisme di dalam tanah (Sobari dkk., 2018 dan Utami dkk., 2023). Pupuk kandang tidak hanya mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) (Afner, 2023). Namun juga mengandung unsur mikro seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan mangan (Mn) yang dibutuhkan tanaman (Afner, 2023).

Pupuk kandang mempunyai kadar unsur hara yang berbeda-beda karena masing-masing hewan ternak memiliki karakteristik tersendiri yang ditentukan oleh jenis makanan dan usia hewan ternak tersebut (Andayani dan Sarido, 2013). Karakteristik pupuk kandang yang siap digunakan antara lain sudah matang, memiliki tekstur yang gembur, wujud asli yang tidak tampak, tidak berbau, dan bersuhu dingin (Arifah dkk., 2019). Biasanya petani menggunakan pupuk kandang, terutama dari hewan ternak kambing atau domba dalam budidaya tanaman, baik sebagai pupuk dasar maupun pupuk susulan karena mudah diperoleh dan mudah diaplikasikan. Penggunaan pupuk kandang tidak akan mengganggu kehidupan mikroorganisme tanah. Kotoran domba dan kambing mengandung 40-50% bahan kering, nitrogen 1,2-2,1%, P_2O_5 0,4 %, K_2O 0,25%, CaO 0,4%, kandungan air 64%, bahan organik 31%, dan rasio C/N sebesar 20-25% (Putriyana dan Razaki, 2021).

Penambahan media tanam berupa pupuk kandang dapat memberikan kesuburan yang lebih tinggi dibandingkan hanya berupa media tanah serta dapat mempertahankan struktur fisik tanah sehingga akar tanaman dapat tumbuh optimal (Fahmi dkk., 2023). Selain pembenah tanah, pupuk kandang juga dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman dengan menyediakan berbagai unsur hara (Fahmi dkk., 2023). Media tanam dengan penambahan pupuk kandang memberikan pengaruh pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan media tanpa penambahan pupuk organik (Afner, 2023).

b. Pupuk bekas maggot (kasgot)

Pupuk bekas maggot atau dikenal sebagai pupuk kasgot merupakan hasil pencernaan dari larva *Black Soldier Fly* atau BSF (*Hermetia illucens*) (Musadik dan Agustin, 2021). Lalat tentara hitam atau BSF adalah salah satu spesies lalat yang ditemukan di daerah beriklim sedang dan tropis (Musadik dan Agustin, 2021). Maggot dapat membantu mengurangi jumlah sampah organik hingga 80%, karena sampah organik tersebut menjadi makanan larva BSF (Windianingsih dan Kahar, 2023). Pemanfaatan maggot dapat mengurangi 800 kg sampah organik hingga 56% dalam 14 hari dan menghasilkan 90 kg kasgot yang dapat

dimanfaatkan sebagai pupuk organik (Kastolani, 2019 *dalam* Sugianto dkk., 2022).

Pupuk kasgot yang digunakan berasal dari sisa pakan dan kotoran dari maggot yang sudah mengalami fermentasi (Agustin dkk., 2023). Pupuk kasgot ini memiliki wujud serbuk dengan partikel yang sangat halus. Karakteristik pupuk kasgot yang siap digunakan diantaranya memiliki warna cokelat kehitaman, tekstur yang halus dan lembut, bau yang tidak menyengat (Agustin dkk., 2023).

Pupuk kasgot memiliki pH 7,78 dan kandungan N mencapai 3,36%. Pupuk kasgot dapat digunakan sebagai alternatif pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah (Sugianto dkk., 2022). Pupuk kasgot dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air dan udara, serta meningkatkan penyerapan unsur hara (Triwijayani dkk., 2023).

2.2. Kerangka pemikiran

Kacang bintang merupakan tanaman yang kaya akan nutrisi dan memiliki sifat agronomi yang baik. Salah satu tahapan budidaya yang perlu diperhatikan adalah persemaian dan pembibitan. Tahapan tersebut dapat mengatasi berbagai masalah yang mungkin muncul saat menanam benih langsung di lapangan seperti kerusakan pada benih yang tidak terlihat, perkecambahan yang tidak sempurna serta kerusakan benih akibat serangan hama dan patogen.

Salah satu faktor yang mempengaruhi langsung pada tahap pembibitan adalah media tanam. Bahan media tanam dapat dibuat dari bahan tunggal atau perpaduan dari beberapa bahan. Menurut Sasmita dan Haryanto (2018), persyaratan untuk media tanam yang ideal adalah bersifat porus (gembur), subur atau kaya akan kandungan nutrisi serta memiliki aerasi dan drainase yang baik. Media tanam yang tepat dapat menjaga kelembaban sekitar akar, menyediakan cukup udara, dan mampu menahan ketersediaan unsur hara. Ketersediaan unsur hara dapat diberikan berupa pupuk organik atau diberi campuran pupuk anorganik.

Penggunaan media tanam secara organik untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan pertumbuhan dan kualitas produksi tanaman. Penggunaan bahan organik sebagai media tanam jauh lebih baik dibandingkan dengan bahan anorganik. Hal ini karena bahan organik

mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman dan memiliki pori-pori yang hampir seimbang sehingga sirkulasi udara yang dihasilkan cukup baik serta memiliki daya serap air yang tinggi (Sasmita dan Haryanto, 2018). Menurut hasil penelitian Afner (2023), campuran media tanam dengan bahan organik menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan media tanam tanpa pemberian bahan organik sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar tanaman, dan berat segar akar tanaman Sacha Inchi. Bahan organik dapat mengalirkan atau mengeringkan kelebihan air dan kotoran, sehingga memudahkan pertumbuhan dan perkembangan akar.

Arang sekam dapat digunakan sebagai media tanam di persemaian karena bersifat porus, ringan, tidak kotor, dan cukup dapat menahan air (Utami dkk., 2023). Selain meningkatkan kandungan bahan organik, arang sekam juga berpengaruh terhadap sifat fisik tanah dengan merangsang granulasi, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aerasi, serta membantu menstabilkan kemasaman tanah (Aurelia dkk. 2023 dan Sofiana dkk., 2024). Selain arang sekam, pupuk kandang domba dan pupuk bekas maggot (kagot) juga dapat digunakan sebagai campuran media tanam. Kedua pupuk tersebut berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah, memperkaya kandungan mikroba di dalam tanah, serta meningkatkan kapasitas tanah untuk menyerap nutrisi.

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Suraya dkk. (2023) menunjukkan bahwa penambahan *biochar* dan pupuk NPK pada media tanam sachal inchi dapat meningkatkan parameter pertumbuhan karena terjadi perbaikan sifat fisik, kimia, dan nutrisi di dalam tanah. Hasil penelitian Rahayu dkk. (2016) menunjukkan bahwa media arang sekam dan tanah menghasilkan tinggi tanaman, volume akar, dan kandungan nitrogen daun tanaman Pamelon yang relatif lebih tinggi dibandingkan media lain. Penelitian Utami dkk. (2023) juga menunjukkan bahwa campuran media tanam tanah, arang sekam, dan pupuk kandang memberikan hasil yang terbaik terhadap pertumbuhan *Indigofera zollingeriana*. Penelitian Hafizah dkk. (2021) melaporkan bahwa komposisi media tanam dari tanah, arang sekam dan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman tomat.

Penelitian yang dilakukan Triwijayani dkk. (2023) menunjukkan bahwa *top soil* yang ditambahkan 100 g kasgot/500 g media tanam dan 150 g kasgot/500 g media tanam dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai. Selain itu, pemberian pupuk kasgot berpengaruh terhadap sifat kimia tanah, tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat tanaman sawi hibrida. Penambahan pupuk kasgot dapat meningkatkan nilai pH, kadar C-organik, fosfor dan kalium media tanam, serta meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan berat sawi hibrida (Kesumaningwati dkk., 2023).

2.3. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran, maka dapat disimpulkan hipotesis sebagai berikut:

- a. Komposisi media tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kacang bintang.
- b. Diketahui komposisi media tanam yang paling baik untuk pertumbuhan bibit kacang bintang.