

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang berprospek menjanjikan. Hal ini ditunjang oleh hasil pengolahan biji tanaman kakao berupa bubuk cokelat sangat disukai oleh semua masyarakat di dunia, tidak terkecuali di Indonesia. Bubuk cokelat ini biasa digunakan sebagai minuman penyegar dan makanan ringan. Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia, maka konsumsi olahan biji kakao diperkirakan akan semakin meningkat.

Tanaman kakao juga merupakan salah satu komoditas andalan yang berperan penting bagi perekonomian Indonesia, terutama dalam penyediaan lapangan kerja, sumber pendapatan petani, sumber devisa negara, mendorong agribisnis dan agroindustri serta pengembangan wilayah. Provinsi Lampung telah mengembangkan tanaman kakao sebagai komoditas unggulan dalam menghasilkan devisa negara melalui kegiatan ekspor komoditi perkebunan kakao. Luas areal tanaman kakao rakyat di Provinsi Lampung tahun 2009 mencapai 39.576 ha dengan produksi 27.429 ton, sedangkan luas areal milik swasta 3.198 ha dengan produksi 4.037 ton (Darminto, 2010). Diharapkan di tahun-tahun berikutnya luas areal dan produksi tanaman kakao di Provinsi Lampung akan semakin meningkat.

Teknik budidaya sangat mempengaruhi peningkatan produksi tanaman kakao. Pembibitan merupakan salah satu faktor dalam menentukan keberhasilan budidaya tanaman kakao. Pertumbuhan tanaman kakao di lapangan sangat ditentukan oleh pertumbuhan tanaman selama di pembibitan. Media tanam merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kakao di pembibitan. Media tanam yang umum digunakan dalam pembibitan adalah media tanah atau media tanah yang diberi bahan organik.

Salah satu limbah pertanian yang baru sedikit dimanfaatkan adalah limbah dari perkebunan kakao yaitu kulit buah kakao. Menurut PT Perkebunan XXVI Jember (1991), persentase kulit kakao basah adalah lebih kurang 80% dari berat buahnya. Kulit buah kakao ini memiliki potensi kandungan biomassa yang dapat dikembalikan lagi ke dalam tanah dan dijadikan media tumbuh bagi bibit kakao. Namun jika tidak dimanfaatkan maka terjadi penumpukan limbah kulit buah kakao yang berpotensi mencemari lingkungan perkebunan. Di dalam perkebunan kakao dengan semakin meningkatnya produksi biji kakao maka diperkirakan limbah kulit buah kakao pun juga akan meningkat. Adanya konsep *reduce, reuse* dan *recycle* dalam mengembangkan pertanian berkelanjutan, maka limbah dari perkebunan kakao ini dapat dimanfaatkan kembali di perkebunan kakao sehingga diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan meningkatkan produksi bibit kakao.

Spillane (1995) mengemukakan bahwa kulit buah kakao dapat dimanfaatkan sebagai sumber unsur hara tanaman dalam bentuk kompos, pakan ternak, produksi biogas dan sumber pektin. Dengan adanya teknologi kompos kulit buah kakao,

kompos dapat menjadi sumber unsur hara bibit kakao dan yang lebih penting adalah dapat memperbaiki kondisi edafik media tumbuh tanaman. Penambahan kompos kulit buah kakao merupakan upaya untuk meningkatkan kualitas fisik, biologi, dan kimia media tumbuh tanaman.

Menurut Didiek dan Away (2004), bokashi kulit buah kakao mempunyai pH 5,4; N total 1,30%; C organik 33,71%; P_2O_5 0,186%; K_2O 5,5%; CaO 0,23%; dan MgO 0,59%. Kandungan hara yang dimiliki kompos kulit buah kakao relatif rendah, sehingga perlu adanya penambahan unsur hara dalam media tanam.

Pemberiaan pupuk NPK pada pembibitan kakao dimaksudkan menambah ketersediaan unsur hara N, P, dan K sehingga ketersediaannya lebih terjamin dan diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao. Pemupukan dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk NPK majemuk yang mudah digunakan, hemat waktu, dan hemat biaya.

Penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan dari pemberian kompos kulit buah kakao sebagai campuran media pembibitan dan dosis pupuk majemuk NPK, sehingga diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan bibit kakao. Untuk itu dibutuhkan penelitian yang akan menjawab permasalahan sebagai berikut :

1. Berapakah dosis kompos kulit buah kakao sebagai campuran media pembibitan yang dapat menghasilkan pertumbuhan bibit tanaman kakao terbaik?
2. Berapakah dosis pupuk NPK yang dapat menghasilkan pertumbuhan bibit tanaman kakao terbaik?

3. Apakah respon bibit tanaman kakao terhadap pemberian pupuk NPK ditentukan oleh dosis kompos kulit buah kakao?
4. Berapakah kombinasi dosis pupuk NPK dan kompos kulit buah kakao yang menghasilkan pertumbuhan bibit tanaman kakao terbaik?

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui dosis kompos kulit buah kakao sebagai campuran media pembibitan yang dapat menghasilkan pertumbuhan bibit tanaman kakao terbaik.
2. Mengetahui dosis pupuk NPK yang dapat menghasilkan pertumbuhan bibit tanaman kakao terbaik.
3. Mengetahui apakah respon bibit tanaman kakao terhadap pemberian pupuk NPK ditentukan oleh dosis kompos kulit buah kakao.
4. Mengetahui kombinasi dosis pupuk NPK dan kompos kulit buah kakao yang menghasilkan pertumbuhan bibit tanaman kakao terbaik.

1.3 Landasan Teori

Murbandono (2008) menyatakan bahwa kompos merupakan hasil fermentasi atau dekomposisi dari bahan-bahan organik seperti tanaman, hewan, atau limbah organik lainnya. Kompos sebagai pupuk organik mempunyai fungsi untuk memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, dan meningkatkan daya ikat tanah terhadap unsur hara. Sutanto (2006) mengemukakan bahwa dengan pupuk organik sifat fisik, kimia, dan biologi tanah menjadi lebih baik.

Menurut Departemen Pertanian (2011), produksi kakao Indonesia pada tahun 2010 sebesar 844.626 ton. Apabila dilihat dari banyaknya produksi ini maka terdapat produk lain berupa limbah kulit buah kakao yang berpotensi mencemari lingkungan. Pencemaran tanah dapat terjadi karena kulit buah kakao membutuhkan waktu yang lama jika diuraikan secara alami sehingga berpotensi menjadi tempat tumbuhnya hama dan penyakit tanaman kakao. Pencemaran air terjadi karena sumber air yang ada di perkebunan kakao menjadi kotor dan tidak layak digunakan untuk keperluan sehari-hari ataupun untuk usaha perikanan. Pencemaran udara terjadi karena tumpukan kulit buah kakao berpotensi menimbulkan bau busuk yang tidak terkendali di sekitar areal perkebunan kakao. Bau ini mengandung unsur yang dapat membahayakan sistem pernapasan manusia. Sudirja, Solihin, dan Rosniawaty (2005) menyatakan bahwa pemberian kompos bioaktif kulit buah kakao 2,51 kg per polibag memberikan pH tanah dan C-organik tertinggi masing-masing sebesar 6,9613 dan 4,844%, atau meningkat 50,80% dan 159% jika dibandingkan dengan kontrol. Adapun hasil analisis kulit buah kakao yang sudah dicacah dan siap untuk dikomposkan sebagai berikut: pH 7,15, N-Total 0,5751%, P-Total 2,498%, C-Organik 9,836%, C/N rasio 17,013, kadar air 464,4% dengan sampel sebanyak 10 gram (Sumber: Laboratorium Analisis Politeknik Negeri Lampung).

Kandungan hara kompos yang dibuat dari kulit buah kakao adalah 1,81 % N total, 26,61 % C-organik, 0,31% P_2O_5 , 6,08% K_2O , 1,22% CaO, 1,37 % MgO, dan 44,85 cmol/kg KTK. Aplikasi kompos kulit buah kakao dapat meningkatkan produksi tanaman kakao hingga 19,48%. Percepatan waktu pengomposan dapat

ditempuh melalui kombinasi pencacahan bahan baku dan pemberian aktivator dekomposisi (Goenadi, 1997).

Haruna (2009) menunjukkan bahwa penggunaan kompos limbah kulit buah kakao pada *baby corn* sebanyak 5 ton/ha menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak (8,78 helai), diameter batang yang lebih besar (16,47 mm), berbunga dan panen lebih cepat (49,87 hari dan 58,11 hari), tongkol yang lebih panjang (16,39 cm), dan produksi perhektar lebih tinggi (0,031 ton) jika dibandingkan dengan limbah pertanian yang lainnya (jerami padi, sekam padi, lamtoro). Nurhayati dan Salim (2002) menunjukkan bahwa pemberian bokashi kulit buah kakao dengan dosis 25 ton/ha pada tanaman jagung manis memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman (256,87 cm), lilit tongkol (16,33 cm), dan jumlah baris per tongkol (15 baris).

Menurut Keeney dan Kim (1983), terdapat kandungan polifenol yang diduga berada di keseluruhan bobot biji kakao sebesar 12-18% yang mempengaruhi rasa dan warna dari kakao. Figuera *et al.* (1993) yang dikutip oleh Sartini, Djide, dan Alam (2006) menyatakan bahwa kulit buah kakao mengandung campuran flavanoid atau tanin terkondensasi atau terpolimerisasi yang bersifat sebagai antioksidan dan antimikroba. Menurut Mensah *et al.* (2012), kekurangan dari kulit buah kakao bersifat antinutrisi akibat kandungan senyawa tanin yang dapat mengikat berbagai macam enzim digestif sehingga enzim tersebut menjadi tidak efektif.

Menurut Marsono (2008), keberhasilan budidaya suatu tanaman sangat ditentukan oleh faktor keadaan iklim serta nutrisi yang cukup bagi tanaman, terutama N, P, dan K. Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur hara utama lebih dari dua jenis. Pupuk NPK (15:15:15) berarti pupuk mengandung unsur hara nitrogen 15% dalam bentuk NH_3 , fosfor 15% dalam bentuk P_2O_5 , dan kalium 15% dalam bentuk K_2O .

Hardjowigeno (2003) menyatakan bahwa kelebihan penggunaan pupuk NPK yaitu dengan satu kali pemberian pupuk dapat mencakup beberapa unsur sehingga lebih efisien dalam penggunaan bila dibandingkan dengan pupuk tunggal. Menurut Saribun (2008), penggunaan pupuk NPK diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam pengaplikasian di lapangan dan dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang dibutuhkan di dalam tanah serta dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Sutejo (2002) bahwa pemberian pupuk anorganik ke dalam tanah dapat menambah ketersediaan hara yang cepat bagi tanaman.

Saribun (2008) mengemukakan bahwa pemberian pupuk majemuk NPK menunjukkan adanya pengaruh nyata secara uji statistik terhadap P Potensial, hal ini karena adanya penambahan P yang berasal dari pupuk majemuk NPK. Peningkatan P Potensial disebabkan oleh pengaruh langsung dari pemupukan P, dengan semakin besar dosis pupuk majemuk NPK yang diberikan maka akan semakin besar pula kandungan P dalam tanah.

Pemberian pupuk majemuk NPK terhadap tanah dapat berpengaruh baik pada kandungan hara tanah dan dapat berpengaruh baik bagi pertumbuhan tanaman

karena unsur hara makro yang terdapat dalam unsur N, P dan K diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang akan diambil oleh tanaman dalam bentuk anion dan kation (Sutejo, 2002).

Nurbaiti dan Maryani (2007) menyatakan bahwa pemberian pupuk majemuk NPK dengan dosis 4 gram/polibag dan bahan organik leguminosa memberikan respon pertumbuhan diameter batang bibit kakao tertinggi. Menurut Dermiyati *et al.* (2010), pemupukan N pada tanaman jagung dengan dosis 100 dan 200 kg N/ha tidak meningkatkan biomassa karbon mikroba tanah sehingga terlihat dosis yang berlebih dari aplikasi N akan mempengaruhi secara negatif mikroorganisme tanah yang membantu proses dekomposisi unsur hara dalam tanah.

1.4 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan uraian dari landasan teori berikut disusun kerangka pemikiran untuk memberi penjelasan secara teoretis tentang perumusan masalah.

Kompos adalah bahan organik yang telah mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai. Adanya campuran kompos kulit buah kakao sebagai media tanam di pembibitan kakao dapat menambah kesuburan media tanam. Hal ini dikarenakan kompos kulit buah kakao yang sudah matang dapat memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia media tanam.

Sifat fisik yang dapat diberikan oleh kompos kulit buah kakao yaitu struktur media tanam yang digunakan akan menjadi lebih gembur. Hal ini mengakibatkan aerasi di sekitar media tanam menjadi baik sehingga perakaran tanaman akan tumbuh dan berkembang lebih baik. Dengan begitu daerah perakaran tanaman akan lebih luas

sehingga mampu menyerap hara yang diperlukan tanaman dan akan menghasilkan pertumbuhan bibit kakao yang maksimum. Kompos kulit buah kakao selain membuat media tanam menjadi gembur, kompos ini mempunyai kemampuan untuk meningkatkan daya menahan air (*water holding capacity*) di media tanam. Hal ini akan membuat media tanam mempunyai cadangan air yang dapat digunakan pada saat kekeringan, sehingga bibit kakao akan terjaga pertumbuhannya.

Sifat biologi yang diberikan dengan adanya kompos kulit buah kakao yaitu menambah pasokan energi yang diperlukan mikroorganisme tanah, karena umumnya kompos mengandung asam-asam organik sebagai makanan dari mikroorganisme tersebut. Hal ini akan membuat terjaminnya keberadaan mikroorganisme tanah sehingga dapat mempercepat pelepasan unsur hara yang belum terurai di media tanam. Adanya unsur hara yang sudah terurai oleh mikroorganisme tanah mengakibatkan tersedianya nutrisi yang siap diserap oleh akar tanaman. Penyerapan nutrisi ini akan mempengaruhi pertumbuhan bibit kakao menjadi lebih baik selama di pembibitan.

Sifat kimia yang diberikan dengan adanya kompos kulit buah kakao yaitu meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) dan C-organik serta mampu memperbaiki pH media tanam. Adanya peningkatan KTK di dalam kandungan kompos kulit buah kakao mempengaruhi daya jerap kation yang lebih tinggi pada media tanam dibandingkan dengan koloid liat. Hal ini akan mempengaruhi penyerapan hara yang sebelumnya terfiksasi menjadi hara yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman. Peningkatan KTK ini juga akan meningkatkan pH

media tanam, karena mampu menyerap ion H dan Al yang menyebabkan media tanam bersifat asam. pH media tanam yang cocok bagi pertumbuhan bibit kakao yaitu 6-7,5.

Pemberian kompos kulit buah kakao ini diharapkan mampu membuat kondisi media tanam yang sesuai sehingga pertumbuhan bibit kakao akan menjadi maksimum. Pengaruh yang diberikan oleh kompos kulit buah kakao baik dari sifat fisik, biologi, dan kimia akan menghasilkan pertumbuhan bibit kakao yang maksimum dibandingkan dengan media tanam tanpa campuran kompos kulit buah kakao. Namun, kompos kulit kakao ini harus diberikan dengan dosis yang tepat untuk menunjang media tumbuh bibit tanaman kakao.

Selain pemberian dosis kompos yang tidak tepat, terdapat faktor lain yang menjadi munculnya dampak negatif dari pemberian kompos tersebut. Salah satunya yaitu kandungan senyawa dalam kompos yang belum dapat terdekomposisi oleh bakteri dekomposer. Adanya senyawa ini berpotensi sebagai senyawa inhibitor (penghambat) diantaranya senyawa tanin dapat mempengaruhi pertumbuhan normal tanaman. Penghambatan ini dapat terjadi akibat senyawa tersebut mampu mengganggu metabolisme di dalam tanaman. Jika metabolisme dalam tanaman terganggu maka pembentukan jaringan tanaman tidak terbentuk secara optimal sehingga pertumbuhan tanaman dapat terhambat. Pemberian kompos kulit buah kakao pada penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman kakao walaupun terdapat pengaruh negatif dari kompos.

Pemberian pupuk anorganik merupakan upaya untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman baik secara vegetatif maupun generatif. Di dalam pembibitan kakao

media tanam tidak hanya mengandung bahan organik tetapi juga terdapat hara yang cepat diserap oleh tanaman. Pupuk majemuk NPK mengandung tiga unsur hara makro yang cepat diserap dan sangat dibutuhkan oleh pertumbuhan tanaman. Ketiga unsur hara ini memiliki peranan yang berbeda untuk menunjang pertumbuhan bibit kakao. Selain itu pupuk majemuk NPK merupakan pupuk yang dapat digunakan sebagai pupuk dasar (*starter*) untuk pertumbuhan bibit tanaman setelah dilakukan pemindahan ke lapang (*transplanting*).

Unsur nitrogen (N) diserap tanaman dalam bentuk NH_4^+ dan NO_3^- . Nitrogen berperan dalam pembentukan zat hijau daun (klorofil) dan protein dalam tanaman. Tersedianya kandungan nitrogen dalam media tanam akan membantu meningkatkan jumlah klorofil sehingga akan meningkatkan proses fotosintesis yang terjadi di dalam tanaman. Hasil dari fotosintesis ini akan digunakan sebagai energi untuk tumbuh dan berkembangnya bibit tanaman yang ditunjukkan dengan adanya penambahan jumlah daun dan peningkatan tinggi tanaman.

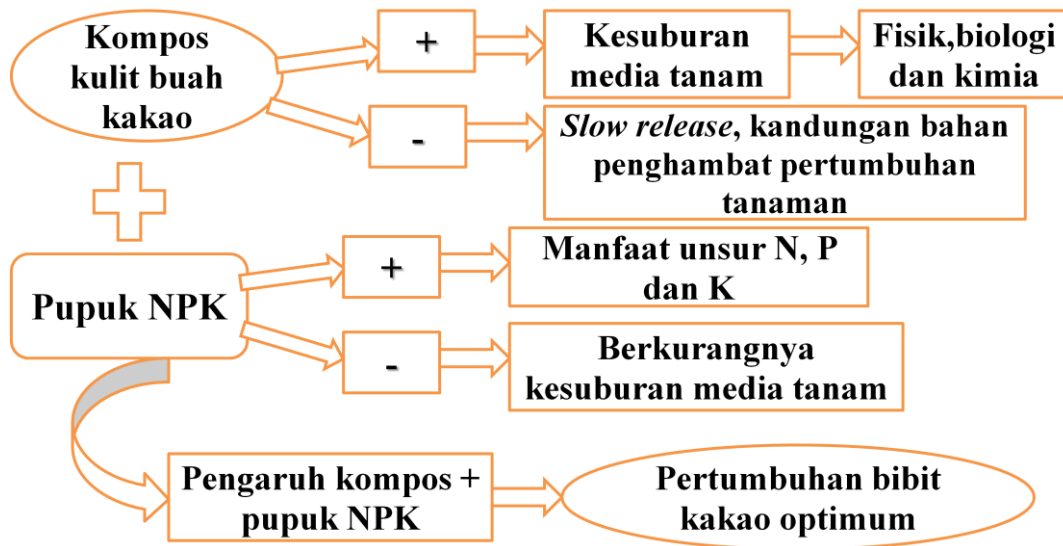
Unsur fosfor (P) diserap tanaman dalam bentuk H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} . Fosfor berfungsi untuk merangsang pembelahan sel tanaman. Pembelahan sel tanaman ini akan mendorong perbesaran jaringan tanaman yang akan mempercepat pertumbuhan organ tanaman seperti batang, daun dan akar. Selain merangsang pembelahan sel tanaman, fosfor juga berperan dalam proses pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman. Energi ini diberikan ke organ-organ tanaman yang sedang dibentuk, sehingga bibit tanaman akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang normal.

Unsur kalium (K) diserap tanaman dalam bentuk K^+ . Kalium berperan dalam meningkatkan daya tahan/kekebalan tanaman. Adanya peningkatan daya tahan dalam tanaman akan membuat tanaman menjadi lebih kebal terhadap serangan hama dan penyakit. Hal ini akan menghasilkan bibit tanaman yang sehat sehingga diharapkan ketika sudah ditanam di areal perkebunan tanaman ini akan memberikan pertumbuhan yang normal. Fungsi lain dari unsur kalium ini yaitu sebagai pengangkutan hasil asimilasi, aktivator enzim dan air. Dengan begitu, jaringan tanaman akan mendapatkan nutrisi yang seimbang dan membuat proses biologi dalam tanaman berjalan normal.

Peranan dari ketiga unsur tersebut akan menghasilkan pertumbuhan bibit tanaman yang maksimum jika diberikan dengan dosis yang tepat. Jaringan tanaman akan menyerap nutrisi yang diberikan sesuai dengan kebutuhan di dalam proses biologi tanaman. Apabila diberikan secara berlebihan ataupun kekurangan maka pertumbuhan bibit tanaman akan terganggu. Selain itu, pupuk anorganik seperti pupuk majemuk NPK akan berpotensi menurunkan pH media tanam akibat adanya proses nitrifikasi yang menghasilkan ion H^+ dalam media tanam.

Kompos kulit buah kakao sebagai campuran media tanam akan mengurangi dampak negatif dari residu pemberian pupuk majemuk NPK di pembibitan. Media tanam yang hanya mengandung pupuk majemuk NPK saja mengakibatkan akar sulit tumbuh dan berkembang karena struktur tanah menjadi tidak remah. Adanya kompos kulit buah kakao ini dapat berpotensi menjadikan media tanam lebih remah sehingga akar dapat berkembang dan menyerap unsur hara serta diharapkan dapat mengurangi dosis pupuk NPK yang diberikan. Dampak positif adanya

pupuk majemuk NPK mampu menjadi tambahan unsur hara makro yang sedikit terkandung dalam kompos kulit buah kakao. Penggunaan dosis pupuk majemuk NPK yang diberikan akan dipengaruhi oleh adanya kompos kulit buah kakao yang dapat menghasilkan pertumbuhan bibit kakao.



Gambar 1. Kerangka pemikiran penelitian pengaruh pemberian kompos kulit buah kakao sebagai campuran media pembibitan dan pupuk NPK (15:15:15) terhadap pertumbuhan bibit kakao.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan dapat disusun hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat salah satu dosis kompos kulit buah kakao sebagai campuran media pembibitan yang dapat menghasilkan pertumbuhan bibit tanaman kakao terbaik.
2. Terdapat salah satu dosis pupuk NPK yang dapat menghasilkan pertumbuhan bibit tanaman kakao terbaik.
3. Respon bibit tanaman kakao terhadap pemberian pupuk NPK ditentukan oleh dosis kompos kulit buah kakao.
4. Terdapat kombinasi dosis pupuk NPK dan kompos kulit buah kakao yang menghasilkan pertumbuhan bibit tanaman kakao terbaik.