

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) merupakan produk hortikultura yang sangat mudah dibudidayakan dan sering dikonsumsi masyarakat karena memiliki banyak manfaat. Bayam merah yang banyak dikonsumsi yakni daunnya banyak mengandung vitamin dan mineral. Kondisi alam yang sangat mendukung, hamparan lahan yang luas, keragaman hayati yang melimpah dan beriklim tropis sangat cocok untuk tanaman bayam merah petani di Indonesia pun banyak mengembangkan tanaman ini. Kandungan nutrisi yang tinggi pada bayam merah serta rasanya yang lezat menjadikan bayam sebagai salah satu komoditi sayuran yang banyak diminati masyarakat untuk dikonsumsi. Bayam merah merupakan tanaman tahunan tropis tegak dengan daun merah bulat telur berujung agak meruncing dan berbiji hitam kecil. Kandungan yang terdapat pada bayam merah terdiri dari vitamin A, vitamin C, vitamin E, protein, karbohidrat, mineral, zat besi, kalsium dan mengandung zat warna antosianin (Handayani, 2017). Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada bayam merah cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan bayam hijau karena didominasi atas antosianin (Saifudin, 2015). Antosianin merupakan senyawa kimia yang tersebar luas di alam sebagai zat warna dalam tumbuhan. Pigmen antosianin larut dalam air dan memiliki warna merah muda, merah, ungu, biru, dan kuning (Adam, 2015). Zat pewarna alami antosianin merupakan senyawa flavonoid yang tergolong ke dalam turunan benzopiran. Struktur utama turunan

benzopiran ditandai dengan adanya dua cincin aromatik benzena (C_6H_6) yang dihubungkan dengan tiga atom karbon yang membentuk cincin (Khairuddin *et al.*, 2020). Antosianin merupakan senyawa fenolik yang termasuk pada golongan kelompok flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pewarna dengan aktivitas antioksidan yang dapat menghambat radikal bebas (Saifudin, 2015). Bayam juga mengandung antioksidan yaitu betakaroten. Senyawa betakaroten ini memiliki fungsi atau manfaat yang sama dengan antosianin, yaitu merupakan senyawa antioksidan yang sangat penting bagi tubuh. Formula Vitamin C atau asam askorbat merupakan antioksidan yang larut dalam air (Resti *et al.*, 2021).

Masyarakat Indonesia secara empiris menggunakan bayam merah untuk mencegah osteoporosis, mengobati penyakit kuning, alergi, menjaga kesehatan mata dan kulit, meningkatkan kadar hemoglobin dalam darah dan mengobati luka bakar (Handayani, 2017). Selain itu Bayam sebagai sayuran penting berperan dalam menurunkan tekanan darah dan kolesterol yang tinggi, melancarkan peredaran darah (Mardhiana *et al.*, 2017). Masyarakat umumnya mengkonsumsi bayam merah dengan cara perebusan terlebih dahulu, proses perebusan ini dapat mengakibatkan merusak dinding sel dan membran sel pada bayam merah cepat rusak dan berpengaruh pada penurunan kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada bayam merah (Saifudin, 2015).

Pengembangan potensi bayam merah telah banyak dilakukan antara lain sebagai sediaan mikroemulsi. Mikroemulsi termasuk pada pengembangan dari sediaan emulsi, namun karakteristik sediaan mikroemulsi memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan emulsi biasa. Mikroemulsi merupakan suatu sistem dispersi minyak dan kosurfaktan dengan air yang distabilkan oleh lapisan antarmuka

dari molekul surfaktan (Sulastri, 2015) Mikroemulsi dapat digunakan pada pemberian persubkutan, peroral, topikal, transdermal, okular dan parenteral. Mikroemulsi bersifat lebih stabil secara termodinamika, jernih, transparan, viskositasnya rendah, serta mempunyai tingkat solubilisasi yang tinggi. Oleh karena itu sediaan mikroemulsi ini diharapkan dapat menjaga aktivitas senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada bayam merah tetap terjaga sehingga mencapai manfaat yang diinginkan (Handayani, 2017).

Kesadaran masyarakat yang semakin meningkat akan manfaat dan pentingnya sayuran bagi kesehatan menyebabkan kebutuhan sayur-sayuran terus meningkat setiap tahunnya, tidak terkecuali bayam merah. Peluang pengembangan bayam merah baik dari budidaya maupun pengolahannya cukup bagus karena bayam merah bernilai ekonomis cukup tinggi dibandingkan jenis bayam lainnya. Jenis bayam yang sering dibudidayakan adalah *Amaranthus tricolor* dan *Amaranthus hybridus*, sedangkan jenis bayam yang lain tumbuh liar. Apabila dibandingkan dengan bayam Hijau, jenis bayam Merah kurang populer meski kaya akan gizi. Produksi bayam merah di Indonesia tercatat pada Badan Pusat Statistik (2022) mengalami pasang surut yang dapat dilihat dari perbandingan hasil produksi dari beberapa tahun belakangan ini. Pada tahun 2019 mencapai 160 306,00 ton, pada tahun 2020 mencapai 157 024,00 ton, pada tahun 2021 mencapai 171 706,00 ton, pada tahun 2022 mencapai 170 821,00 ton, (Badan Pusat Statistik Produksi Tanaman Sayuran 2022).

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah nutrisi. Nutrisi pada tanaman berupa unsur hara yang terdapat di lingkungan yang diserap tanaman untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Kekurangan nutrisi dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat, tanaman menjadi kerdil, ukuran daun kecil, dan warna daun memucat (Siregar *et al.* 2020). Dalam budidaya tanaman,

keberadaan dan ketersediaan nutrisi tanah sangat penting. Nutrisi yang tersedia sangat berguna untuk proses metabolisme dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga produksi maksimal. Kebutuhan unsur hara meningkat seiring bertambahnya umur tanaman (Qibtiah *et al.*, 2016). Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tumbuhan, hewan dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pada umumnya pupuk organik ini terbuat dari bahan-bahan alami yang terdapat dilingkungan sekitar seperti limbah buah-buahan, limbah rumah tangga, limbah sayuran dan lain-lain. Bahan-bahan tersebut merupakan tempat yang disukai oleh mikroorganisme yang berguna mempercepat penghancuran bahan-bahan organik (dekomposer) atau sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman (Handayani, 2015). Pemupukan dalam budidaya tanaman harus memperhitungkan dosis yang tepat untuk menghindari keracunan atau defisiensi unsur hara dalam tanaman. Dosis masing-masing pupuk yang digunakan bervariasi tergantung dari varietas, iklim, jarak tanam, jenis pupuk. (Suwandi *et al.*, 2016). Unsur hara yang terpenuhi akan meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dan proses pembentukan klorofil dan karotenoid pada tanaman. Klorofil diketahui berperan sebagai antioksidan bagi tubuh. Karotenoid memiliki fungsi sebagai antioksidan yang dapat melindungi tubuh dari radikal bebas. Karotenoid secara luas terdapat dalam buah-buahan dan sayur-sayuran dengan potensi aktivitas antikanker (Maleta *et al.*, 2018).

EM4 merupakan salah satu larutan biologi tanah, mempercepat dekomposisi bahan organik karena mengandung bakteri asam laktat yang dapat

memfermentasikan bahan organik yang tersedia dan dapat diserap langsung oleh perakaran tanaman. EM4 mampu meningkatkan dekomposisi limbah dan sampah organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman serta menekan aktivitas serangga hama dan mikroorganisme patogen, EM4 juga dapat digunakan untuk mempercepat pengomposan sampah organik atau kotoran hewan. Dengan pemberian pupuk kandang ayam dan penggunaan EM4 dengan dosis tertentu diharapkan mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara/bahan organik tanah dan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah. EM4 merupakan salah satu mikroorganisme yang berupa bakteri yang dapat memecah senyawa dalam sehingga mempercepat proses fermentasi. Untuk pencapaian C/N rasio serta kandungan Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) yang sesuai standar. Efektivitas Mikroorganisme (EM4) merupakan bahan dasar untuk membangun pertanian akrab lingkungan dengan memanfaatkan mikro organisme pembusuk yang bermanfaat untuk kesuburan tanah, dengan cara pembuatan kompos pupuk kandang dengan menggunakan EM4 atau sejenisnya, sesuai dengan dosis atau pemakaian yang tepat berdasarkan petunjuk penggunaan. Berdasarkan hal tersebut di atas maka organisme di dalam tanah akan tumbuh subur kembali, sehingga fisik tanah yaitu tekstur dan struktur menjadi lebih baik, tanaman akan tumbuh subur, dengan produktifitas yang tinggi (Ekawandani, 2019).

Usaha yang dilakukan untuk memperbaiki kesuburan tanah adalah dengan melakukan pemupukan menggunakan pupuk organik padat maupun cair. Pupuk tersebut bisa diperoleh dari hasil pembusukan terutama dari bahan organik sisa tanaman, kotoran hewan maupun manusia dimana kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur (Novianto *et al.*, 2021). Bahan sisa rumah tangga salah satunya sampah yang saat ini masih menjadi kendala utama sampah (Athailah *et al.*, 2020).

Pupuk cair dapat dibuat dari berbagai sampah tersebut dikombinasikan dengan tetes tebu yang berfungsi untuk proses fermentasi (Hamzah, 2015). Sedangkan mikroorganisme berupa bakteri *Sacharomyces sereviceae* yang dikombinasikan dapat berfungsi untuk menyuburkan tanaman (Setiawan, 2010). Pupuk organik berbasis sampah sayuran rumah tangga sangat berpotensi, sehingga perlu memberdayakan ibu rumah tangga agar sampah sayuran rumah tangga bisa dimanfaatkan dengan maksimal (Nur *et al.*, 2016). Manfaat pupuk organik salah satunya dapat memperbaiki kesuburan tanah yang ditinjau dari fisik, kimiawi maupun biologinya serta dapat membantu dalam peningkatan produksi tanaman, peningkatan kualitas produk tanaman, mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan sebagai alternatif pengganti pupuk kandang (Gomies *et al.*, 2018).

Salah satu produksi hasil pertanian pangan terbesar di Indonesia adalah singkong, karena semakin berkembangnya diversifikasi produk untuk singkong maka semakin berkembang juga berbagai jenis usaha yang menggunakan singkong sebagai bahan baku. Selama ini masyarakat masih kurang optimal dalam memanfaatkan limbah kulit singkong yaitu sebatas digunakan sebagai bahan pangan ternak dan selebihnya dibuang begitu saja ke lingkungan yang pada akhirnya menjadi tumpukan sampah dan dapat mencemari lingkungan. Kulit singkong merupakan limbah utama dari industri pengolahan singkong yaitu sebesar 15% dari berat total singkong yang mengandung 59,31% karbon sehingga limbah kulit singkong berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku karbon aktif (Yanuarita *et al.*, 2019). Singkong merupakan makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung bagi masyarakat Indonesia. Tanaman ini dapat tumbuh sepanjang tahun di daerah tropis dan memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi berbagai tanah. Tanaman ini memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap. Kandungan kimia

dan zat gizi pada singkong adalah karbohidrat, lemak, protein, serat makanan, vitamin (B1, C), mineral (Fe, F, Ca), dan zat non gizi, air. Selain itu, umbi singkong mengandung senyawa non gizi tanin (Ariyani, *et al.*, 2017).

Kulit singkong sering kali dianggap limbah yang tidak berguna oleh sebagian industri berbahan baku singkong. Oleh karena itu, bahan ini masih belum banyak dimanfaatkan dan dibuang begitu saja dan umumnya hanya digunakan sebagai pakan ternak. Presentase kulit singkong kurang lebih 20% dari umbinya sehingga per kilogram umbi singkong menghasilkan 0,2 kilogram kulit singkong. Kulit singkong lebih banyak mengandung racun asam biru dibanding daging umbi yakni 3-5 kali lebih besar, tergantung rasanya yang manis atau pahit. Jika rasanya manis, kandungan asam birunya rendah sedangkan jika rasanya pahit, kandungan asam birunya lebih banyak (Salim, 2011). Kulit singkong berpotensi sebagai media tanam karena mengandung senyawa karbon, hydrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, dan air, masing-masing adalah 59,31%, 9,78%, 28,74%, 2,06%, 0,11% dan 11,4%. Seperti diketahui bahwa pemanfaatan kulit singkong selama ini selain sebagai campuran pakan ternak, digunakan juga sebagai bahan baku pembuat gula dan pupuk cair organik. Pemanfaatan lainnya, yang dilakukan oleh Sigit Pratama tahun 2017, dimana kulit singkong digunakan sebagai media tumbuh jamur tiram putih, hal ini karena didalam kulit singkong terdapat kandungan unsur N dan C masing-masing sebanyak 2,06% dan 59,31% (Hikmah, 2015).

Sebagai limbah organik, limbah kulit singkong dapat diolah menjadi sumber pakan ternak (Bui *et al.*, 2018), biofuel (Elemike *et al.*, 2015), dan pupuk kompos (Fadli, 2020; Oghenejoboh *et al.*, 2021). Diantara produk turunan limbah kulit singkong yang paling mudah prosesnya adalah mengolah limbah kulit singkong menjadi pupuk kompos. Limbah kulit singkong potensial untuk dijadikan kompos karena limbah kulit singkong masih mengandung sejumlah hara yang dibutuhkan

oleh tanaman (Oghenejoboh *et al.*, 2021). Fitriani dan Ciptandi, (2017) melaporkan dalam 100 gram limbah kulit singkong mengandung protein 8,11 gram, serat kasar 15,20 gram, pektin 0,22 gram, lemak 1,29 gram, kalsium 0,63 gram. Kulit singkong dapat dijadikan bahan pembuatan pupuk organik padat ataupun cair, karena kulit singkong bermanfaat sebagai sumber nutrisi bagi tanaman. Kulit singkong memiliki kandungan yang di butuhkan tanaman diantaranya yaitu; C (Karbon) sebesar 59,31% yang berarti terdapat carbon yang tinggi pada kulit singkong, pada H (Hidrogen) sebesar 9,78%, O (Oksigen) sebesar 28,74%, N (Nitrogen) sebesar 2,06 %, S (Sulfur) sebesar 0,11% dan H₂O (Air) sebesar 11,4% (Aprilia, 2021). Pemberian pupuk organik kulit singkong selain sebagai sumber hara dapat juga memperbaiki struktur tanah yang terus menurun akibat budidaya intensif dengan menggunakan agrokimia yang berlebihan (Nahrisah, 2020).

Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai variasi lama waktu dekomposisi parutan kulit singkong sebagai pupuk organik mengakibatkan perbedaan pertumbuhan bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) dimana masing-masing waktu yang digunakan pada penelitian tersebut yaitu 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu, 4 minggu. Diperoleh hasil sebagai berikut 4 minggu yaitu 6,80 gram, perlakuan 3 minggu yaitu 6,08 gram, perlakuan 2 minggu 3,43 gram dan perlakuan 1 minggu yaitu 2,48 gram sehingga lama waktu yang efektif untuk mendekomposisi pupuk ini yakni 4 minggu dengan dosis yang digunakan yaitu 300 gram parutan kulit singkong, dengan penambahan EM4 sebanyak 1 ml, kemudian komposisi tanahnya itu sebanyak 3 Kg. Pada penelitian tersebut tidak dilakukannya penentuan dosis yang optimal untuk tanaman bayam merah dapat tumbuh dengan baik. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai variasi dosis dekomposisi kulit

Singkong dengan penambahan EM4 untuk mengetahui dosis yang efektif pada tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) dan perbedaan pertumbuhannya.

1.2 Identifikasi Masalah Penelitian

Bertolak dari latar belakang yang telah diuraikan, masalah-masalah yang dapat diidentifikasi adalah.

1. Produksi tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) masih kurang karena kondisi lahan pertanian dengan kandungan hara yang rendah.
2. Belum mengetahui manfaat bayam merah untuk kesehatan tubuh.
3. Belum banyak penggunaan kulit singkong sebagai pupuk organik.
4. Potensi yang terdapat dalam tanaman singkong terutama bagian kulitnya belum dimanfaatkan secara maksimal.
5. Cara pengolahan kulit singkong untuk dijadikan pupuk organik belum diketahui
6. Belum mengetahui manfaat dari limbah kulit singkong sebagai pupuk organik.
7. Belum mengetahui dosis yang tepat dari pupuk dekomposisi kulit singkong untuk pertumbuhan tanaman bayam merah.

1.3 Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dibatasi pada variasi dosis dekomposisi kulit singkong yang dijadikan sebagai pupuk organik dalam upaya meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam merah.
2. Variasi dosis dekomposisi kulit singkong yang dibatasi sebanyak 75 gr, 150

gr, 225 gr, 300 gr/ per 750 gr tanah.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi dan pembatasan masalah dapat dideskripsikan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Apakah terdapat perbedaan berat kering tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) akibat pemberian pupuk organik dengan variasi dosis dekomposisi kulit singkong yang berbeda ?
2. Apakah terdapat perbedaan berat basah tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) akibat pemberian pupuk organik dengan variasi dosis dekomposisi kulit singkong yang berbeda ?
3. Apakah terdapat perbedaan lebar daun tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) akibat pemberian pupuk organik dengan variasi dosis dekomposisi kulit singkong yang berbeda ?
4. Apakah terdapat perbedaan jumlah daun tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) akibat pemberian pupuk organik dengan variasi dosis dekomposisi kulit singkong yang berbeda ?
5. Apakah terdapat perbedaan tinggi tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) akibat pemberian pupuk organik dengan variasi dosis dekomposisi kulit singkong yang berbeda ?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dideskripsikan, tujuan penelitian dapat dinyatakan sebagai berikut.

1. Mengetahui perbedaan berat kering tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) akibat pemberian pupuk organik dengan variasi dosis dekomposisi kulit singkong yang berbeda.
2. Mengetahui perbedaan berat basah tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) akibat pemberian pupuk organik dengan variasi dosis dekomposisi kulit singkong yang berbeda.
3. Mengetahui perbedaan lebar daun tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) akibat pemberian pupuk organik dengan variasi dosis dekomposisi kulit singkong yang berbeda.
4. Mengetahui perbedaan jumlah daun tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) akibat pemberian pupuk organik dengan variasi dosis dekomposisi kulit singkong yang berbeda.
5. Mengetahui perbedaan tinggi tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) akibat pemberian pupuk organik dengan variasi dosis dekomposisi kulit singkong yang berbeda.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat digunakan dalam pengembangan Ilmu Biologi, yaitu dalam bidang fisiologi tumbuhan, khususnya unsur hara yang terdapat pada kulit singkong terhadap pertumbuhan tanaman, khususnya tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
2. Sebagai acuan bagi mahasiswa Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan FMIPA Undiksha ataupun jurusan lain berkaitan dengan penelitian tersebut yang ingin mengembangkan penelitian sejenis dengan menggunakan variabel terikat yang berbeda.

1.1.1 Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Melalui penelitian ini diharapkan siswa/mahasiswa khususnya jurusan Biologi, dan masyarakat pada umumnya bisa menggunakan cara alternatif yang dapat mempercepat pertumbuhan bayam merah dengan menggunakan dekomposisi kulit singkong sebagai unsur hara.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan sebagai pupuk organik sehingga mengurangi penggunaan pupuk anorganik di bidang pertanian, khususnya petani bayam merah untuk menggunakan pupuk organik dekomposisi kulit singkong sebagai unsur hara alami pada tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).