

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Microgreens*

Microgreens mengandung empat sampai enam kali lipat vitamin dan fitokimia dibandingkan dengan yang ditemukan dalam daun dewasa dari jenis tanaman yang sama. Teknik *microgreens* ini bisa diterapkan pada banyak jenis tanaman bahkan hingga 60 jenis tanaman. *Microgreens* mengandung sumber vitamin, mineral, betakaroten lebih tinggi karena daun tumbuhan yang baru tumbuh ini masih kaya akan minyak nabati dan protein. Pada tanaman yang sudah dewasa minyak nabati dan protein ini sudah habis dipakai sewaktu tanaman masih muda. Umumnya, sayuran *microgreens* hanya memiliki daun dan batang yang sangat kecil dan tergolong muda. Pertumbuhan biji membutuhkan sinar matahari untuk berproses yang akan membantu membentuk klorofil dan menjadi sayuran *microgreens* (Irawati, 2017). *Microgreens* yang saat ini banyak berkembang merupakan tanaman mini yang berasal dari sayuran daun. *Microgreens* berpotensi besar untuk mengadaptasi produksi sayuran berdaun ke skala mikro dan untuk meningkatkan nilai gizi dalam makanan manusia (Kyriacou *et al.*, 2016).

2.1.1 Jenis Tanaman dalam Budidaya *Microgreens*

Tanaman sayur dan herbal di Indonesia tentu banyak jenisnya, namun belum dibudidayakan dalam bentuk *microgreens* sehingga pengembangan *microgreens* masih terbuka luas mengingat kesadaran terhadap makanan sehat semakin meningkat. Jenis tanaman khas Indonesia seperti kemangi (*Ocimum canum*), bayam merah (*Amaranthus triocolor L*), selada merah (*Lactuca sativa var encephala*), bunga kol (*Brassica oleraceae var botrytis*), pakcoy (*Brassica rapa L*), kacang hijau (*Vigna radiata*), bunga matahari (*Helianthus annuus*), sorgum manis (*Sorghum bicolor*) dan kubis ungu (*Brassica oleraceae*) dapat dibudidayakan menjadi *microgreens* yang memiliki nilai gizi tinggi dibandingkan jenis *microgreens* dari luar negeri (Adawiyah *et al.*, 2021).

Beberapa spesies tanaman sayuran lainnya yang dapat ditanam dalam bentuk *microgreens* seperti familia Brassicaceae (misalnya : kembang kol, brokoli, sawi, kubis, kale, selada air, lobak, arugula, mustard dan tatsoi), Asteraceae

(misalnya : selada, endive, escarole, chicory dan radicchio), Apiaceae (misalnya : wortel, adas dan seledri), Amarillydaceae (misalnya : bawang putih, bawang merah dan daun bawang), Amaranthaceae (misalnya : bayam, bit, red orach dan swiss chard) dan Cucurbitaceae (misalnya : melon, mentimun dan labu) (Khyade dan Jagtap, 2016).

Masih banyak lagi kelompok tanaman yang dapat ditanam dalam bentuk *microgreens* yaitu kelompok Serealia (misalnya : oat, wheat, jagung, barley, padi dan sorghum), Quinoa, yang mirip dengan kelompok sereal padahal masuk dalam familia polong-polongan (buncis, alfalfa, kacang hijau, fenugreek, kacang fava dan miju-miju), kelompok tanaman oleaginous (bunga matahari) dan bahkan spesies tanaman serat seperti rami, serta banyak spesies aromatik seperti kemangi/basil, daun bawang, daun ketumbar dan jintan (Schramm, 2018).

2.1.2 Manfaat Sayuran *Microgreens*

Kandungan senyawa antioksidan yang terdapat pada spesies tanaman lokal yang dijadikan *microgreens* terdapat senyawa bioaktif seperti alkaloid, antosianin, karotenoid, flavonoid, isoflavon, lignan, monoterpen, organosulfida, asam fenolat, saponin dan banyak yang lainnya (Nurbayanti, 2017).

Senyawa-senyawa tersebut memiliki aktivitas antioksidan dengan kemampuannya untuk menangkal radikal bebas. Sehingga *microgreens* dapat dijadikan sebagai agen penangkal berbagai penyakit baik penyakit degeneratif maupun nondegeneratif seperti antimikroba, antihipertensi, antidiabetes, antioksidan, hepatoprotektif, kardioprotektif dan aktifitas terapi yang lainnya seperti agen antivirus corona yang sedang mewabah saat ini (Adawiyah *et al.*, 2021).

2.2 Bayam (*Amaranthus sp*)

Bayam yang dikenal dengan nama ilmiah *Amaranthus sp* sudah banyak dipromosikan sebagai sayuran yang banyak mengandung gizi bagi penduduk di negara yang sedang berkembang. Karena tanaman bayam memiliki kandungan gizi yang tinggi, maka sayuran bayam sering disebut sebagai raja sayuran atau *king of vegetable* (Rukmana, 1994).

Bayam semula dikenal sebagai tanaman hias, namun dalam perkembangan selanjutnya bayam dipromosikan sebagai bahan pangan sumber protein, vitamin A, C, B dan mengandung garam-garam mineral seperti kalsium, fosfor dan besi. Bayam telah lama dikenal dan dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia. Daun bayam dapat dibuat berbagai sayur mayur, bahkan disajikan sebagai hidangan mewah. Bayam juga memiliki beberapa manfaat diantaranya dapat memperbaiki daya kerja ginjal dan melancarkan pencernaan. Jenis bayam di Indonesia hanya dikenal dua bayam budidaya, yaitu *Amaranthus tricolor* dan *Amaranthus hybridus*. Jenis *Amaranthus tricolor* bisa ditanam sebagai bayam cabut dan terdiri dari dua varietas yaitu bayam hijau, bayam putih, bayam sekul/bayam cina dan bayam merah sedangkan *Amaranthus hybridus* sering disebut sebagai bayam kakap, bayam tahun, bayam turus/bayam bathok dan ditanam sebagai bayam petik (Wakerkwa *et al.*, 2017).

2.2.1 Taksonomi Tanaman Bayam Hijau dan Bayam Merah

Bayam hijau (*Amaranthus hybridus* L.) merupakan tanaman yang biasa ditanam untuk dikonsumsi daunnya sebagai sayuran hijau. Tanaman bayam terdiri dari beberapa jenis dan varietas, baik yang telah dibudidayakan maupun masih merupakan tanaman liar, yang masing - masing mempunyai perbedaan satu sama lain. Tanaman ini dikenal sebagai sayuran sumber zat besi yang penting. Bayam berasal dari Amerika tropic, namun kini sudah tersebar di daerah tropis dan subtropis seluruh dunia. Bayam dapat tumbuh sepanjang tahun tumbuh di daerah panas dan dingin, tetapi tumbuh lebih subur di dataran rendah pada lahan terbuka yang udaranya tidak terlalu panas (Dalimartha, 2006).

Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) merupakan tanaman semusim yang mempunyai umur panen yang relatif singkat (Miawati, 2018). Bayam merah merupakan tanaman sayuran yang termasuk dalam famili *Amarantaceae*. Indonesia memiliki bayam merah yang merupakan bahan sayuran daun yang bergizi tinggi dan digemari oleh semua lapisan masyarakat. Bayam merah juga banyak mengandung vitamin A, vitamin B, vitamin C dan zat besi yang sangat berguna untuk pertumbuhan. Akar bayam merah juga dapat digunakan sebagai bahan obat

tradisional, sedangkan pada daunnya dapat digunakan sebagai pewarna makanan alami sehingga dapat mengurangi penggunaan pewarna sintetik (Rukmana, 2008).

Menurut Saparinto (2013), tanaman bayam hijau dan bayam merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut :



Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Hamamelidae
Ordo	: Caryophyllales
Famili	: Amaranthaceae
Genus	: Amaranthus
Spesies	: <i>Amaranthus hybridus</i> L. (Bayam Hijau)
Spesies	: <i>Amaranthus tricolor</i> L. (Bayam Merah)

2.2.2 Morfologi *Microgreens* Bayam Hijau dan Bayam Merah

Berikut adalah morfologi *microgreens* bayam hijau (dapat dilihat pada Gambar 1) :

a. Akar

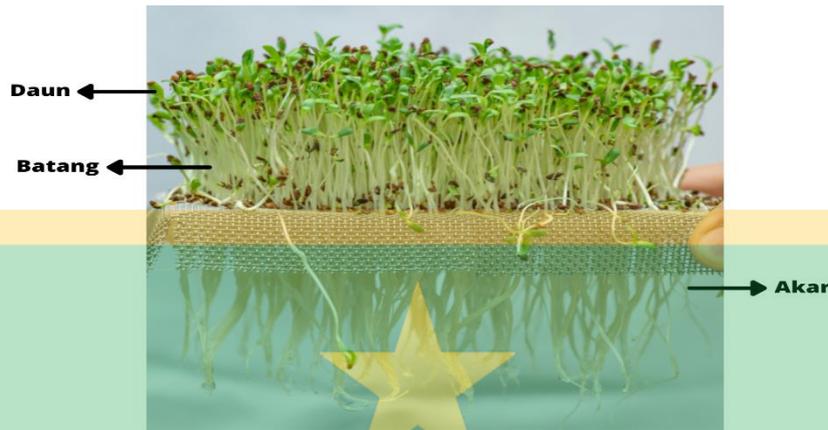
Amaranthus hybridus L. memiliki akar tunggal, tidak berkayu dan berwarna putih kekuningan (Dalimartha, 2006).

b. Batang

Amaranthus hybridus L. berbentuk berbatang bulat, tegak dan termasuk berbatang basah. Batang berwarna hijau atau kemerahan dan bercabang banyak (Sahat dan Hidayat, 2006).

c. Daun

Daun bayam hijau termasuk daun tunggal, bundar telur, tata letak daun tersebar, daun berselang-seling, bulat atau oval, menyempit kebagian ujungnya, berujung runcing serta urat-urat daun yang kelihatan jelas, tulang daun menyirip, tepi daun rata, bertangkai panjang, berbentuk bundar telur memanjang dan berwarna kehijauan (Dalimartha, 2006).



Gambar 1. Morfologi *Microgreens* Bayam Hijau

(Sumber: Ehaidro.id/Armila Fazri Photos)

Berikut adalah morfologi *microgreens* bayam merah (dapat dilihat pada Gambar 2) :

a. Akar

Akar merupakan bagian tumbuhan berbiji yang berada didalam tanah, berwarna putih dan bentuknya sering kali meruncing hingga mudah menembus tanah. Fungsi akar sebagai tempat masuknya mineral (zat-zat hara) dari tanah menuju ke seluruh bagian tumbuhan, juga untuk menunjang dan meperkokoh berdirinya tumbuhan ditempat hidupnya. Bayam berakar tunggang dan berakar samping, akarnya berwarna putih kecoklatan, bayam memiliki akar samping yang kuat, tegak dan agak dalam (Sunarjono, 2004).

b. Batang

Batang adalah bagian dari tubuh tanaman yang menghasilkan daun. Batang dan akar mempunyai struktur umum yang sama, mereka mempunyai stele dengan xylem dan floem, pericycle, endodermis, korteks dengan endodermis, yang membedakan antara batang dan akar adalah struktur pembuluhnya, ruas dan buku buku (Heddy, 1990).

Batang pada bayam, batangnya tumbuh tegak, berdaging dan banyak mengandung air, tumbuh tinggi diatas permukaan tanah (Bandini, 2004).

c. Daun

Daun adalah organ-organ khusus yang mempunyai fungsi sebagai tempat fotosintesa (Heddy, 1990). Tanaman bayam berdaun tunggal, berbentuk bulat telur

dengan ujung agak meruncing dan urat-urat daun yang jelas. Warna daun bervariasi mulai dari hijau muda, hijau tua, hijau keputih-putihan, sampai berwarna merah (Bandini, 2004).



Gambar 2. Morfologi *Microgreens* Bayam Merah

(Sumber: Pertanianku.com)

2.2.3 Manfaat dan Kandungan Gizi Tanaman Bayam Hijau

Bayam hijau memiliki manfaat baik bagi tubuh karena merupakan sumber kalsium, vitamin A, vitamin E dan vitamin C, serat dan juga betakaroten. Selain itu, bayam juga memiliki kandungan zat besi yang tinggi untuk mencegah anemia. Kandungan mineral dalam bayam cukup tinggi, terutama Fe yang dapat digunakan untuk mencegah kelelahan akibat anemia dan ditambah dengan kandungan Vitamin B terutama asam folat (Rukmana, 2006).

Kandungan besi pada bayam relatif lebih tinggi daripada sayuran daun lain (besi merupakan penyusun sitokrom, protein yang terlibat dalam fotosintesis). Bayam dimanfaatkan bijinya sebagai sumber karbohidrat. Daun bayam mempunyai kandungan klorofil yang tinggi, sehingga laju fotosintesisnya juga tinggi. Selain mengandung serat, bayam juga kaya betakaroten, 1 gelas bayam yang sudah dipetik bisa memenuhi 70% kebutuhan betakaroten per hari. Betakaroten (vitamin A), ditambah vitamin C membuat bayam bersifat antioksidan yang baik. Bayam juga mengandung asam folat, zat besi dan seng (Suyanti, 2006). Berikut komposisi gizi dalam 100 g bayam hijau dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan dan komposisi gizi dalam 100 g tanaman bayam hijau

No.	Kandungan Gizi	Kadar	Satuan
1.	Energi	3,60	kkal
2.	Protein	3,50	g
3.	Serat	0,80	g
4.	Karbohidrat	6,50	g
5.	Kalsium	276,00	mg
6.	Fosfor	67,00	mg
7.	Zat Besi	3,90	mg
8.	Vitamin A	6.090,00	IU
9.	Vitamin B1	0,08	mg
10.	Vitamin C	80,00	mg

Sumber : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2015)

2.2.4 Manfaat dan Kandungan Gizi Tanaman Bayam Merah

Bayam merah digunakan untuk pengobatan berbagai penyakit seperti batuk, infeksi tenggorokan, sakit gigi, diare, gonore, keputihan dan impotensi (Aneja *et al.*, 2011).

Manfaat bayam merah dapat memperlancar sistem pencernaan, anti kanker, mengurangi kolestrol dan antidiabetes. Selain itu, bermanfaat pula untuk mengobati osteoporosis atau krepitas tulang, penyakit kuning, alergi terhadap cat, sakit karena sengatan lipan, sakit karena sengatan lebah dan sakit karena gigitan ulat bulu. Daun dan batang bayam merah juga dapat digunakan untuk memelihara kesehatan kulit, menyembuhkan luka bakar, mempertahankan kebugaran tubuh dan mengobati sakit kepala (Dalimarta, 2005).

Bayam merah merupakan sayuran yang padat gizi dan sangat diperlukan untuk tubuh yang terdapat kandungan kalori, karbohidrat, protein, lemak, vitamin (A, B1, E, C, dan folat) dan mineral (kalsium, fosfor, dan zat besi) dalam 100 g bayam merah. Kandungan besi dalam tanaman bayam relatif tinggi dibandingkan sayuran lain, yang sangat berguna bagi penderita anemia (Rizki, 2013). Berikut komposisi gizi dalam 100 g bayam merah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan dan komposisi gizi dalam 100 g tanaman bayam merah

No.	Kandungan Gizi	Kadar	Satuan
1.	Kalori	51,00	kcal
2.	Karbohidrat	5,40	g
3.	Protein	4,60	g
4.	Lemak	0,50	g
5.	Vitamin A	5.800,00	S.I
6.	Vitamin B ₁	0,10	mg
7.	Vitamin E	1,70	mg
8.	Vitamin C	20,00	mg
9.	Folat	111,00	mg
10.	Kalsium (ca)	368,00	mg
11.	Fosfor	111,00	mg
12.	Zat Besi	2,20	mg

Sumber : Kementerian Kesehatan RI (2014)

2.3 Media Tanam

Media tanam dapat didefinisikan sebagai kumpulan bahan atau substrat tempat tumbuh benih yang disebarkan atau ditanam. Media tanam dapat merupakan campuran dari bermacam-macam bahan atau satu jenis bahan saja asalkan memenuhi beberapa persyaratan, antara lain cukup baik dalam memegang air, bersifat porous sehingga air siraman tidak menggenang/becek, tidak bersifat toksik/racun bagi tanaman dan yang paling penting media tanam tersebut cukup mengandung unsur-unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. Media berfungsi sebagai tempat berpijaknya tanaman, tempat melekatnya akar, mempertahankan kelembaban udara dan sebagai tempat penyimpanan hara dan air untuk kebutuhan tanaman (Supriyandi, 2017).

2.3.1 *Rockwool*

Rockwool merupakan hasil dari batuan basalt yang prosesnya melalui pemanasan dengan suhu yang sangat tinggi hingga meleleh dan ketika mencair *rockwool* berbentuk serat-serat halus. *Rockwool* memiliki kelebihan sebagai media tanam yaitu memiliki ruang pori sebesar 95% (Iqbal, 2016).

Media tanam *rockwool* menyimpan keunggulan yang tidak banyak dimiliki oleh media tanam lainnya, terutama dalam hal perbandingan komposisi air dan udara yang mampu disimpan oleh media tanam *rockwool*. *Rockwool* memiliki sifat

ramah lingkungan karena terbuat dari kombinasi batu, seperti dari batuan basalt, batu bara dan batu kapur yang dipanaskan pada suhu 1.600°C hingga meleleh menyerupai lava yang kemudian berubah bentuk menjadi serat-serat. Setelah dingin, kumpulan serat tersebut akan dipotong menyesuaikan dengan kebutuhan.

Rockwool mempunyai pH yang cenderung tinggi bagi beberapa jenis tanaman sehingga memerlukan perlakuan khusus sebelum *rockwool* dijadikan media tanam. *Rockwool* memiliki ketahanan suhu sampai 650°C dan tahan kelembaban hingga 95% (Nurdiana et al., 2013). *Rockwool* sendiri mempunyai kekurangan yaitu harganya yang masih terbilang mahal karena media tanam ini masih impor (Marlina et al., 2015). Media tanam *rockwool* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Media Tanam *Rockwool*
Sumber: <https://kartian.my.id>

2.3.2 Sabut Kelapa (*Cocopeat*)

Sabut kelapa/*cocopeat* dianggap sesuai digunakan sebagai media tanam karena kapasitas simpan airnya yang tinggi. Selain itu sabut kelapa juga memiliki pH yang netral dan memiliki unsur makro yang dibutuhkan oleh tanaman seperti N, P, K, Mg dan Ca (Asiah, 2004).

Cocopeat mempunyai keunggulan sebagai media tanam, selain mudah didapat salah satunya yang paling sering dimanfaatkan adalah *water holding capacity* atau daya mengikat air. Kelebihan media *cocopeat* lebih dikarenakan karakteristiknya yang dapat mengikat dan menyimpan air yang lama, kuat dan mengandung unsur-unsur hara seperti fosfor, kalium, natrium, magnesium dan kalsium (Fahmi, 2015). Salah satu kekurangan dari media ini yaitu banyak mengandung zat tanin yang merupakan zat yang dapat menghambat pertumbuhan

tanaman. Zat tanin yang berlebihan dapat dihilangkan dengan cara merendam *cocopeat* didalam air yang bersih (Irawan, 2015).

Sabut kelapa diketahui mampu menyimpan air hingga 73% atau 6 sampai 9 kali lipat dari volumenya. Terdapat tiga jenis serat yang dihasilkan dari sabut kelapa, yaitu :

1. *Mat/yarn fiber* adalah bahan yang memiliki serat yang panjang dan halus, sesuai untuk pembuatan tikar dan tali.
2. *Bristle/fiber* adalah bahan yang memiliki serat yang kasar yang sering dimanfaatkan untuk pembuatan sapu dan sikat.
3. *Matters* adalah bahan yang memiliki serat pendek dan dimanfaatkan sebagai bahan untuk pengisi kasur (Pamungkas, 2006).

Serat sabut kelapa memiliki sifat-sifat mekanis antara lain: kuat, kedap air, tahan terhadap radiasi cahaya matahari, keras, dan pemakaiannya sebagai tali temali, saringan air, atap rumah, sebagai dasar untuk melindungi kayu dari rayap. Sifat serat sabut kelapa diperoleh dari sabut buah kelapa yang dipengaruhi oleh jenisnya, umur, dan tempat tumbuh (Susanto, 2002). Media tanam *cocopeat* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Media Tanam Cocopeat

Sumber: <https://www.rumahmesin.com/Indah Afrenia Photos>

2.3.3 Vermiculite

Secara sifat, *vermiculite* adalah media tanam yang dihasilkan dari proses pemanasan batu. Akan tetapi, *vermiculite* memiliki daya serap air yang jauh lebih tinggi dibandingkan *perlite*. *Perlite* merupakan bebatuan kecil berwarna putih yang berasal dari batu silika yang dipanaskan dengan suhu tinggi. Batu silika tersebut

dipanaskan sehingga mencair dan dibentuk dalam ukuran kecil. *Perlite* memiliki aerasi yang cukup bagus. Daya serap *perlite* cukup tinggi sehingga baik untuk perakaran dan dapat dikombinasikan dengan media lainnya seperti *cocopeat*. Bobot dari *vermiculite* juga lebih berat dilihat dari bentuknya seperti kerang laut. Sama juga seperti *perlite* dapat dikombinasikan dengan media lain agar daya serapnya tinggi (BPTP, 2016). Media tanam *vermiculite* disamping banyak kelebihan juga terdapat kekurangan yaitu hanya digunakan untuk tanaman yang volume pertumbuhannya tidak terlalu besar (Putri, 2021). Media tanam *vermiculite* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Media Tanam Vermiculite
Sumber: <https://steemit.com>

2.3.4 Sekam Bakar

Sekam bakar memiliki peranan penting sebagai media tanam pengganti tanah. Sekam bakar bersifat porous, ringan, tidak kotor dan cukup dapat menahan air. Sekam bakar mengandung unsur seperti Fe_2O_3 , K_2O , MgO , CaO , MnO dan Cu dalam jumlah yang kecil serta beberapa jenis bahan organik. Kandungan silikat yang tinggi dapat menguntungkan bagi tanaman karena menjadi lebih tahan terhadap hama dan penyakit akibat adanya pengerasan jaringan. Sekam bakar juga digunakan untuk menambah kadar Kalium dalam tanah (Septiani, 2012).

Kelebihan arang sekam sebagai media tanam memiliki rongga yang banyak sehingga drainase dan aerasinya baik dan akar mudah bergerak diantara butiran sekam bakar. Sekam bakar dapat merangsang pertumbuhan akar dan daun tanaman karena sekam bakar mengandung karbon dan fosfor (Binawati, 2012). Namun kekurangan dari media tanam sekam bakar sendiri yaitu mempunyai pori-pori yang

besar sehingga penguapan pada media juga semakin tinggi. Hal ini juga menyebabkan banyak unsur hara yang hilang sebelum diserap oleh tanaman (Rahayu, 2016).

Sekam bakar padi memiliki banyak pori yang dapat meningkatkan aerasi, serta porositas yang tinggi sehingga media ini bersifat lebih remah dibanding media tanam lainnya. Sifat inilah yang diduga memudahkan akar dapat menembus media dan daerah pemanjangan akar akan semakin besar serta dapat mempercepat perkembangan akar. Kandungan hara dalam media menunjukkan bahwa media tanam sekam bakar mempunyai persentase kandungan unsur N, K dan C lebih tinggi dibanding tanah lapisan atas/top soil (Agustin *et al.*, 2014). Media tanam sekam bakar dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Media Tanam Sekam Bakar

Sumber: <https://www.kampustani.com/Abdurrosyid> Photos

UNIVERSITAS NASIONAL