

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pangan

Menurut Riyadi (2003) tanaman pangan merupakan komoditas yang strategis, karena fungsinya untuk memenuhi kebutuhan pokok manusia yang sekaligus bagian dari pemenuhan hak asasi dari setiap rakyat. Hal terkait ini tertuang di dalam Undang-Undang No. 7 tahun 1996 yang menyatakan tujuan pangan, yaitu mencapai kecukupan pangan akan menentukan kualitas sumber daya manusia dan sekaligus ketahanan bangsa. Upaya mencapai tujuan tersebut, kebijakan pangan dilakukan guna menjamin ketersediaan pangan setiap saat dalam jumlah yang cukup, merata, aman, bermutu, bergizi, beragam, dan dapat dijangkau oleh daya beli masyarakat.

Pada tahun 2002, konsumsi karbohidrat masyarakat Indonesia rata-rata mencapai 1.789,04 kalori per hari, sedangkan konsumsi proteinnya rata-rata 49,11 g. Kebutuhan karbohidrat dan protein dapat diperoleh dari tanaman pangan karena kandungan kedua zat gizi tersebut tergolong paling besar dalam tanaman pangan (Baharsjah, 1983 dalam Aryani, 2009).

Kementerian Pertanian telah mencanangkan empat target utama pembangunan pertanian yaitu mewujudkan pencapaian swasembada dan swasembada berkelanjutan, mewujudkan peningkatan diversifikasi pangan, mewujudkan peningkatan nilai tambah, daya saing, dan ekspor, serta mewujudkan peningkatan kesejahteraan petani (Ditjen Tanaman Pangan, 2012).

Pembangunan tanaman pangan dikelompokkan pada pengembangan komoditas utama seperti Padi, Jagung, Kedelai, Kacang Tanah, Kacang Hijau, Ubi

Jalar, dan Ubi Kayu; serta komoditas alternatif. Adapun strategi pencapaian produksi tanaman pangan melalui empat strategi yaitu: (1) peningkatan produktivitas, (2) perluasan areal dan optimasi lahan, (3) penurunan konsumsi beras dan pengembangan diversifikasi pangan, dan (4) peningkatan manajemen (Winarso, 2013).

Komoditas pangan merupakan komoditas strategis, dimana pemenuhannya harus senantiasa tersedia bagi masyarakat. Isu kebutuhan, ketersediaan dan produksi pangan utama saat ini terus mendapat sorotan dari berbagai pihak, karena beberapa alasan yaitu terdapatnya fenomena perubahan iklim yang dikhawatirkan berpengaruh terhadap produksi pangan terutama Padi nasional, semakin menurunnya stok komoditas pangan dunia, akibat negara produsen menahan sebagian besar stok pangannya untuk tidak dijual ke pasar bebas, sehingga impor pangan pun ke depan akan mengalami kendala signifikan, yaitu tingginya harga pangan dunia dan juga stoknya terbatas, program diversifikasi pangan yang saat ini masih berat ke konsumsi beras masih belum berhasil dengan memuaskan, khusus untuk konsumsi beras nasional masih tinggi yaitu 139 kg/kap/tahun, masih terus berjalannya konversi lahan pertanian ke penggunaan non pertanian, semakin meningkatnya harga input usahatani sedangkan lemahnya permodalan petani kecil, dan akselerasi program peningkatan produksi kebutuhan pangan yang belum sepenuhnya mencapai target yang diharapkan, hal tersebut disebabkan banyaknya kendala yang dihadapi (Winarso, 2013).

Kedelai (*Glycine max* L.), Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.), dan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan tanaman pangan kelompok kacang-

kacangan yang memiliki kandungan gizi melimpah dan digemari oleh masyarakat. Perkembangan luas panen Kedelai cenderung berfluktuasi sehingga perkembangan produksinya lambat, sedangkan produktivitas Kedelai nasional hanya sekitar 1,29 ton/ha (tahun 2007). Rendahnya tingkat produktivitas Kedelai disebabkan oleh beberapa hal antara lain : (1) Tingkat adopsi teknologi budidaya spesifik lokasi yang masih rendah, (2) Kemampuan permodalannya yang rendah, (3) Adanya persaingan tanaman pada lahan usahatani, dengan tanaman lain yang memiliki profitabilitas usahatani lebih tinggi, (4) Serangan hama dan penyakit Kedelai seperti hama tikus, ulat grayak dan penggerek polong Kedelai, dan (5) Usaha tanaman Kedelai relatif lebih rendah perkembangannya di daerah tropis dibanding di daerah subtropis sehingga produktivitasnya juga rendah. Produktivitas Kedelai di daerah subtropis yang dibudidayakan di Amerika Serikat dapat mencapai antara 1,8 -3,6 ton/ha. (Swastika, Sumarno, dan Sawit, 2007).

Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) secara ekonomi merupakan yang menduduki urutan kedua setelah Kedelai dalam tanaman kacang-kacangan, sehingga berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomi tinggi dan peluang pasar dalam negeri yang cukup besar. Biji Kacang Tanah dapat digunakan secara langsung untuk pangan dalam bentuk sayur, digoreng atau direbus, dan sebagai bahan baku industri seperti keju, sabun dan minyak, serta brangkasannya untuk pakan ternak dan pupuk (Marzuki, 2007).

Produksi tanaman Kacang Tanah di Indonesia tergolong rendah, karena masih berada di bawah potensi produksi. Hasil Kacang Tanah lokal baru mencapai 1,45 ton.ha⁻¹, lebih rendah dibanding dengan potensi hasil varietas unggul seperti;

varietas Panter dan Singa yang dapat mencapai hasil 4,5 ton.ha⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa produksi tanaman Kacang Tanah masih dapat ditingkatkan, walaupun saat ini tersedia beberapa varietas unggul namun belum banyak diketahui oleh petani, dan petani lebih mudah memasarkan varietas lokal karena mempunyai bentuk biji dan polong yang disukai oleh konsumen serta mempunyai keunggulan spesifik lainnya seperti ketahanan terhadap penyakit layu (Adisarwanto, 2000).

Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan tanaman kacang-kacangan peringkat ketiga yang banyak dibudidayakan setelah Kedelai dan Kacang Tanah. Bila ditinjau dari kesesuaian iklim dan kondisi lahan yang dimiliki, Indonesia termasuk salah satu negara yang memiliki kesempatan untuk melakukan ekspor Kacang Hijau (Purwono dan Hartono, 2005).

Tanaman Kacang Hijau kurang mendapat perhatian petani, meskipun hasil tanaman ini mempunyai nilai gizi yang tinggi dan harga yang baik. Dibanding dengan tanaman kacang-kacangan yang lain, Kacang Hijau memiliki kelebihan ditinjau dari segi agronomi maupun ekonomis, seperti: lebih tahan kekeringan, serangan hama penyakit lebih sedikit, dapat dipanen pada umur 55 – 60 hari, dapat dibudidayakan di tanah yang kurang subur, dan cara budidayanya yang mudah. Dengan demikian Kacang Hijau mempunyai potensi yang tinggi untuk dikembangkan (Sunantara dan Made, 2000).

2.2 Kedelai

Kedelai, (*Glycine max* (L) Merril), sampai saat ini diduga berasal dari Kedelai liar China, Manchuria dan Korea dan dilaporkan bahwa pada tahun 1750

Kedelai sudah mulai dikenal sebagai bahan makanan dan pupuk hijau di Indonesia (Suprpto, 1993).

Menurut Atman (2014), Kedelai yang berbentuk kacang-kacangan menjadi bagian yang tak terpisahkan dari sebagian besar masyarakat Indonesia. Di Indonesia, Kedelai mulai dibudidayakan pada abad ke 17 sebagai tanaman makanan dan pupuk hijau. Bahan olahan tempe dan tahu, yang berbahan dasar Kedelai, sangat mendominasi santapan di Indonesia. Kedelai di Indonesia pertama kali ditanam di Ambonia, yang sekarang bernama Ambon. Pada tahun 1935 Kedelai sudah ditanam diseluruh wilayah Jawa. Kedelai termasuk ke dalam divisi *Spermatophyta*, subdivisi *Angiospermae*, kelas *Dicotyledonae*, ordo *Polypetales*, famili *Leguminosae*, genus *Glycine*, dan spesies *Glycine max*.

Tanaman kedelai berbentuk semak pendek setinggi 30-100 cm, kedelai yang telah dibudidayakan tersebut merupakan tanaman liar yang tumbuh merambat yang buahnya berbentuk polong dan bijinya bulat lonjong. Tanaman kedelai ini dibudidayakan di lahan sawah maupun lahan kering (ladang) (Suprpti, 2003).

Secara umum berdasarkan kandungannya, Kedelai merupakan sumber vitamin B, karena terdapat kandungan vitamin B1, B2, nisin, piridoksin dan golongan vitamin B. Kedelai juga mengandung vitamin E dan K yang cukup banyak tetapi vitamin A dan D terkandung dalam jumlah yang sedikit, sedangkan Kedelai muda terdapat vitamin C dengan kadar yang sangat rendah (Koswara, 1992).

Tanaman Kedelai memiliki syarat tumbuh yang dikehendaki agar dapat tumbuh maksimal. Syarat tumbuh Kedelai yaitu :

a. Iklim

Varietas Kedelai berbiji kecil sangat sesuai ditanam di lahan dengan ketinggian 0,5 - 300 m dpl. Sedangkan varietas Kedelai berbiji besar sesuai ditanam di lahan dengan ketinggian 300-500 m dpl. Kedelai biasanya akan tumbuh baik pada ketinggian tidak lebih dari 500 hingga 600 m dpl. Sebagian besar tanaman Kedelai tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Tanaman Kedelai lebih menyukai iklim kering dibandingkan iklim lembab. Tanaman Kedelai dapat tumbuh baik di daerah yang bercurah hujan sekitar 100-400 mm/bulan. Sedangkan untuk mendapatkan hasil optimal, tanaman Kedelai membutuhkan curah hujan antara 100-200 mm/bulan (Prihatman, 2000).

Pertumbuhan optimum tercapai pada suhu 20 -25°C. Suhu 12 – 20°C adalah suhu yang sesuai bagi sebagian besar proses pertumbuhan tanaman, tetapi dapat menunda proses perkecambahan benih dan pemunculan kecambah, serta pembungaan dan pertumbuhan biji. Pada suhu yang lebih tinggi dari 30°C, fotorespirasi cenderung mengurangi hasil fotosintesis (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

b. Tanah

Tanaman Kedelai pada umumnya dapat beradaptasi terhadap berbagai jenis tanah dan menyukai tanah yang bertekstur ringan hingga sedang, dan berdrainase baik. Tanaman ini peka terhadap kondisi salin (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Kedelai membutuhkan tanah yang kaya akan humus atau bahan organik. Bahan organik yang cukup tersedia di dalam tanah akan memperbaiki daya olah

dan juga merupakan sumber makanan bagi jasad renik, yang akhirnya akan membebaskan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. Tanaman Kedelai pada dasarnya menghendaki kondisi tanah yang tidak terlalu basah, tetapi air tetap tersedia. Tanaman Kedelai tidak harus struktur tanah yang khusus sebagai suatu persyaratan tumbuh. Bahkan pada kondisi lahan yang kurang subur dan agak asam tanaman Kedelai dapat tumbuh dengan baik, asal tidak tergenang air yang akan menyebabkan busuknya akar. Kedelai dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah, asal drainase dan aerasi tanah cukup baik (Prihatman, 2000).

Kedelai menghendaki keasaman tanah dengan pH 5,8 - 7,0 tetapi kedelai pun dapat tumbuh pada pH 4,5. Jika pH kurang dari 5,5 pertumbuhannya sangat lambat karena keracunan Aluminium. Sehingga pertumbuhan bakteri bintil dan proses nitrifikasi (proses oksidasi amoniak menjadi nitrit atau proses pembusukan) akan berjalan kurang baik (Prihatman, 2000).

Aerasi tanah (kandungan Oksigen dan Karbondioksida didalam tanah) sangat mempengaruhi sistem perakaran suatu tanaman. Oksigen (O_2) merupakan unsur yang penting untuk proses-proses metabolisme. Kebutuhan O_2 untuk setiap jenis tanaman berbeda-beda. Tanaman Kedelai kebutuhan O_2 dan pengambilan nitrogen lebih besar pada fase vegetatif dibandingkan dengan fase generatif. Apabila tanaman ditanam pada tempat yang dijenuhi air (tergenang) maka dalam jangka waktu yang relatif singkat akan mengakibatkan penguningan daun, pertumbuhan terhambat, dan menyebabkan matinya tanaman. Hal ini disebabkan karena pada kondisi yang jenuh air, maka kandungan O_2 sedikit dan CO_2 meningkat. Sehingga

akan menghambat pertumbuhan akar yang akan berpengaruh pada proses pengisapan air dan unsur hara (Islami dan Utomo, 1995).

2.3 Kacang Hijau

Menurut Mustakim (2014) orang-orang Cina adalah orang yang pertama memperkenalkan tumbuhan Kacang Hijau di Indonesia. Di Indonesia, Kacang Hijau termasuk tanaman industri penting karena pembudidayaan tanaman ini mendorong munculnya industri makanan. Salah satu contohnya dalam pesta makan di prasasti Jawa Kuno, Watu Kura, dari Jawa Timur tahun 902 Masehi (824 Saka) muncul daftar hidangan makanan yang berbahan baku Kacang Hijau. Hal itu menunjukkan bahwa Kacang Hijau muncul hanya beberapa waktu setelah penyebaran di Cina.

Koleksi plasma nutfah Kacang Hijau di Indonesia diperkirakan lebih dari 2000 varietas unggul yang sudah dilepas masih sedikit. Tanaman Kacang Hijau merupakan tanaman semusim yang berumur pendek (60 hari). Kerabat dekat Kacang Hijau adalah sejenis tanaman budidaya dan palawija yang dikenal luas di daerah tropika. Tumbuhan ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi (Rukmana, 2006).

Menurut Mustakim (2014) taksonomi tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiate*) yaitu divisi *Spermatophyta* , subdivisi *Angiospermae*, kelas *Dicotyledonae*, ordo *Polypetalae*, famili *Papilionidae* , Subfamili *Leguminosae*, genus *Vigna*, spesies *Vigna radiate*.

Tanaman Kacang Hijau memiliki syarat tumbuh yang dikehendaki agar dapat tumbuh maksimal. Syarat tumbuh Kacang Hijau yaitu :

1. Iklim

Kacang Hijau merupakan tanaman tropis yang cocok pada suasana panas selama hidupnya. Tanaman ini dapat tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 500 meter di atas permukaan laut. Daerah Jawa, tanaman ini banyak ditanam di daerah Pasuruan, Probolinggo, Bondowoso, Mojokerto, Jombang, Pekalongan, Banyuwangi, Jepara, Cirebon, Subang dan Banten. Selain di Jawa, tanaman ini juga ditanam di Madura, Sulawesi, Nusa Tenggara dan Maluku (Marzuki dan Soeprapto, 2004).

Berdasarkan indikator di daerah sentrum produsen, keadaan iklim yang ideal untuk tanaman Kacang Hijau adalah daerah yang bersuhu $25^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban udara 50% - 80%, curah hujan antara 50 - 200 mm/bulan, dan cukup terkena sinar matahari (tempat terbuka). Jumlah curah hujan dapat mempengaruhi produksi Kacang Hijau. Tanaman ini cocok ditanam pada musim kering (kemarau) yang rata-rata curah hujannya rendah (Rukmana, 2004).

Tanaman Kacang Hijau termasuk tanaman golongan C dimana tanaman ini tidak menghendaki radiasi dan suhu yang terlalu tinggi. Proses fotosintesis tanaman Kacang Hijau akan mencapai maksimum pada sekitar pukul 10.00. Tanaman Kacang Hijau tidak menginginkan radiasi yang terlalu terik. Panjang hari yang diperlukan tanaman Kacang Hijau minimum 10 jam/hari (Purwono dan Hartono, 2008).

2. Tanah

Hal yang penting yang perlu diperhatikan dalam pemilihan lokasi kebun Kacang Hijau adalah tanahnya subur, gembur, banyak mengandung bahan organik (humus), aerasi dan drainasenya baik, serta mempunyai kisaran pH 5,8 - 6,5. Tanah yang memiliki pH lebih rendah daripada 5,8 perlu dilakukan pengapuran (*liming*) (Rukmana, 2004).

Tanaman Kacang Hijau cocok pada tanah yang tidak terlalu berat. Artinya, tanah tidak terlalu banyak mengandung tanah liat. Tanaman ini menyukai tanah dengan kandungan bahan organik tinggi. Tanah berpasir pun dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman Kacang Hijau, asalkan kandungan air tanahnya tetap terjaga dengan baik (Purwono dan Hartono, 2008).

Kacang Hijau sesuai ditanam pada tanah dengan kandungan hara (Fosfor, Kalium, Kalsium, Magnesium, dan Belerang) yang cukup. Unsur hara ini penting untuk meningkatkan produksinya (Marzuki dan Soeprapto, 2004).

2.4 Kacang Tanah

Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu tanaman polong-polongan di Indonesia. Tanaman Kacang Tanah ini diperkirakan masuk ke Indonesia pada abad-16. Tanaman ini dibawa oleh seorang berkebangsaan Spanyol yang mengadakan pelayaran dan perdagangan antara Meksiko dan Kepulauan Maluku (Tim Bina Karya Tani, 2009).

Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) banyak mengandung protein nabati dan dapat dikonsumsi dalam berbagai bentuk, antara lain sebagai bahan sayur, saus, dan digoreng atau direbus. Sebagai bahan industri dapat dibuat keju, mentega, sabun, dan minyak. Daun Kacang Tanah juga dapat digunakan untuk pakan ternak dan

pupuk. Pemanfaatan sebagai bahan pangan dan pakan ternak yang bergizi tinggi, Kacang Tanah mengandung lemak (40—50%), protein (27%), karbohidrat, serta vitamin (A, B, C, D, E, dan K). Disamping itu, juga mengandung bahan-bahan mineral, antara lain Ca, Cl, Fe, Mg, P, K, dan S (Suprpto, 1993).

Kacang Tanah merupakan salah satu tanaman yang memiliki sumber protein nabati yang cukup penting dalam pola menu makanan penduduk. Kacang Tanah di kalangan masyarakat memiliki beberapa nama antara lain Kacang Cina, Kacang Brol, dan Kacang Brudul (Jawa). Kacang Tanah adalah salah satu komoditas agrobisnis yang bernilai ekonomis cukup tinggi. Kebutuhan Kacang Tanah dari tahun ketahun semakin meningkat, sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan gizi masyarakat, kapasitas industri pakan dan makanan Indonesia (Fachruddin, 2000).

Kacang Tanah termasuk ke dalam devisi *Spematophyta*, subdivisi *Angiospermae*, kelas *Dicotyledoneae*, ordo *Rosales*, famili *Papilionaceae*, genus *Arachis*, species *Arachis hypogaea* L. (Suprpto, 2000).

Tanaman Kacang Tanah memiliki syarat tumbuh yang dikehendaki agar dapat tumbuh maksimal. Syarat tumbuh Kacang Tanah yaitu :

1. Iklim

Suhu dan panjang hari (fotoperiode) mempunyai peranan yang sangat penting bagi pertumbuhan Kacang Tanah. Ketring (1979) melaporkan bahwa tanaman Kacang Tanah yang mengalami fotoperiode yang panjang (16 jam) lebih meningkatkan pertumbuhan vegetatif daripada pertumbuhan reproduktif. Kacang Tanah dapat tumbuh baik pada suhu 28 sampai 32°C. Suhu di bawah 10°C akan

menyebabkan pertumbuhan tanaman sedikit terhambat, bahkan tanaman menjadi kerdil yang disebabkan oleh pertumbuhan bunga yang kurang sempurna (Menegristek, 2011).

Keragaman dalam jumlah dan distribusi curah hujan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan pencapaian hasil Kacang Tanah. Curah hujan yang sesuai untuk tanaman Kacang Tanah antara 800-1,300 mm per tahun. Hujan yang terlalu deras akan mengakibatkan rontok dan bunga tidak terserbuki oleh lebah. Selain itu, hujan yang terus-menerus akan meningkatkan kelembaban di sekitar pertanaman Kacang Tanah (Menegristek, 2011).

2. Tanah

Jenis tanah yang sesuai untuk pertumbuhan Kacang Tanah adalah lempung berpasir, liat berpasir, atau lempung liat berpasir. Keasaman (pH) tanah yang optimal untuk pertumbuhan Kacang Tanah adalah sekitar 6.5 sampai 7.0. Apabila pH tanah lebih dari 7.0, maka daun akan berwarna kuning akibat kekurangan suatu unsur hara (N, S, Fe, Mn) dan sering menimbulkan bercak hitam pada polong (Adisarwanto, 2000).

Pada jenis tanah berstruktur berat seperti Vertisol, Kacang Tanah masih dapat tumbuh dengan baik. Kendala yang sering dihadapi pada tanah jenis ini adalah banyaknya polong yang tertinggal di dalam tanah sehingga menurunkan hasil. Kacang Tanah memberikan hasil terbaik jika ditanam pada tanah remah dan berdrainase baik, terutama di tanah berpasir. Tanah berstruktur ringan memudahkan penembusan ginofor ke dalam tanah dan perkembangan polong (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Pada tanah Alfisol kendala yang sering dihadapi adalah tingginya pH tanah. Rendahnya kadar unsur Fe dan tingginya pH menjadi pembatas (penyebab rendahnya) produktivitas Kacang Tanah pada tanah Alfisol. Keseimbangan unsur Fe dengan unsur mikro lainnya dan rendahnya unsur Ca, juga menjadi penyebab rendahnya produktivitas Kacang Tanah. Kahat unsur P pada tanah ini terjadi pada tanah ber-pH tinggi dan kaya unsur Ca. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas Kacang Tanah pada sebagian besar tanah Alfisol adalah melalui pemupukan N dan P (Taufiq, 1999).

2.5 Pupuk Cair Nutrient

Semua unsur yang terdapat dalam pupuk cair *Nutrient* memiliki fungsinya masing-masing yang berguna untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berikut tabel komposisi pupuk cair *Nutrient G*, *Nutrient N*, dan *Nutrient GN* :

Tabel 1. Komposisi Pupuk Cair *Nutrient*

Kandungan	<i>Nutrient G</i>	<i>Nutrient N</i>	<i>Nutrient GN</i>
	ppm (mg/l)	ppm (mg/l)	ppm (mg/l)
GA3	200***	0	200***
NAA	0	1000**	1000**
Thiamin	0,1****	0,1****	0,1****
Niacin	0,5****	0,5****	0,5****
N	224*	224*	224*
P	62*	62*	62*
K	235*	235*	235*
Mg	24*	24*	24*
Ca	160*	160*	160*
S	32*	32*	32*

Hasil perhitungan dengan sumber acuan : Epstein (1972)*, Nurnasari dan Djumadi (2012)**, Yeni dan Mulyani (2012)***, Murashige dan Skoog (1962)****

Asam naftalenasetat (NAA) merupakan senyawa organik dengan rumus molekul $C_{10}H_7CH_2CO_2H$. NAA adalah hormon tanaman yang berasal dari golongan auksin dan merupakan auksin sintesis. Pengaruh fisiologis dari auksin antara lain pengguguran daun, absisik daun dan buah, pembungaan, pertumbuhan bagian bunga, serta dapat meningkatkan bunga betina pada tanaman *dioecious* melalui etilen (Nuryanah, 2004). Pemberian 1000 ppm NAA mampu meningkatkan jumlah buah terpanen jarak pagar dan jumlah bobot 100 biji masing-masing sebesar 35,09 % dan 2,99% (Nurnasari, 2012).

Giberelin (GA3) merupakan hormon yang dapat meningkatkan produksi tanaman budidaya. GA3 terdapat dalam berbagai organ: akar, batang, tunas, daun, tunas-tunas bunga, bintil akar, buah, dan jaringan kalus. Menurut Campbell (2006) GA3 berfungsi mempercepat perkecambah biji, kuncup tunas, pemanjangan batang, pertumbuhan daun, merangsang pembungaan, perkembangan buah, mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi akar. Pemberian 200 ppm GA3 dapat menghasilkan produksi paling tinggi pada cabai merah (Yeni, 2012).

GA3 bukan hanya memacu pemanjangan batang saja, tapi juga pertumbuhan seluruh tumbuhan, termasuk daun dan akar. Bila GA3 diberikan di tempat yang dapat mengangkut ke apek tajuk, peningkatan pembelahan sel dan pertumbuhan sel tampak mengarah kepada pemanjangan batang dan (pada beberapa spesies) perkembangan daunnya berlangsung lebih cepat, sehingga terpacu laju fotosintesis menghasilkan peningkatan keseluruhan pertumbuhan, termasuk akar (Salisbury dan Ross, 1995).

Vitamin B1 atau disebut *thiamine* ini diperlukan sebagai katalisator sekaligus berfungsi sebagai *co-enzim*. Katalisator adalah suatu zat yang mampu mempercepat laju reaksi dan ikut bereaksi serta akan kembali ke posisi semula setelah reaksi selesai, sedangkan *co-enzim* adalah senyawa-senyawa non-protein yang dapat terdialisa, termostabil dan terikat secara “longgar” dengan bagian protein dari enzim (*apoenzim*) (Suhardjo dan Kusharto, 1992).

Salah satu limbah yang mengandung vitamin B1 adalah leri, yakni air sisa cucian beras rumah tangga yang jarang dimanfaatkan. Andrianto (2007) menyatakan air leri dapat merangsang pertumbuhan akar tanaman Adenium. Beras coklat juga dilaporkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman Kacang Hijau (Istiqomah, 2012), meningkatkan pertumbuhan daun dan tinggi tanaman Seledri (Istiqomah, 2010).

Tanaman fotosintesis bersifat *autotrofik*. Mereka biasanya dapat mensintesis vitamin, seperti niasin, dan senyawa organik lainnya yang mereka butuhkan dari karbondioksida dan air melalui fotosintesis. NADP yang dibutuhkan dalam fotosintesis berasal dari asam nikotinat. *Niacin (asam nikotinat)* dapat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman dalam kultur jaringan, *asam nikotinat* bisa menguntungkan pertumbuhan tanaman pada tanaman mutan yang tidak dapat mensintesis dengan normal (Bonner, 1938).

Nitrogen adalah unsur yang paling berlimpah di atmosfer, namun demikian N merupakan unsur hara yang paling sering defisien pada tanah-tanah pertanian. Teori ini muncul karena N adalah unsur hara yang dibutuhkan paling besar jumlahnya dalam pertumbuhan tanaman. Unsur hara N memiliki fungsi yang sangat

penting terutama pada pembentukan senyawa-senyawa protein dalam tanaman. Oleh karena itu dinamika hara N sangat penting untuk dipelajari (Ibrahim dan Kasno, 2008).

Fosfor (P) merupakan unsur hara kedua yang penting bagi tanaman setelah nitrogen (N). Fosfor umumnya diserap tanaman sebagai ortofosfat primer (H_2PO_4^-) atau bentuk sekunder (HPO_4^{2-}). Kadar P di dalam tanaman lebih rendah dari N, K, dan Ca. Hal ini disebabkan retensi yang tinggi terhadap unsur P di dalam tanah menyebabkan konsentrasinya di dalam larutan tanah cepat sekali berkurang (Liwakabessy, 2003).

Peranan utama Kalium (K) dalam tanaman adalah sebagai aktivator berbagai enzim (Soepardi, 1983). K merupakan satu-satunya kation *monovalen* yang esensial bagi tanaman. K terlibat dalam semua reaksi biokimia yang berlangsung dengan tanaman dan merupakan batasan yang paling banyak diperlukan tanaman. K bukan penyusun bagian integral komponen tanaman, melainkan fungsinya sebagai katalis berbagai fungsi fisiologis esensial (Tisdale et al. 1985). Adanya K tersedia yang cukup dalam tanah menjamin ketegaran tanaman. Selanjutnya membuat tanaman lebih tahan terhadap berbagai penyakit dan merangsang pertumbuhan akar (Soepardi 1983). K dikenal sebagai hara penentu mutu produksi tanaman (Janke 1992).

Ca, Mg, dan S merupakan unsur hara makro sekunder yang mendukung pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman apabila kekurangan unsur hara makro sekunder maka pertumbuhan tanaman juga akan terganggu seperti halnya unsur hara primer (Winarso, 2005).

Pemberian pupuk organik cair dengan dosis 6 ml/l air pada tanaman Kentang dapat meningkatkan produksi per plot (95,27%) dan presentase kelas umbi besar (44,27%) serta mengurangi kelas umbi kecil (60,93 – 119,04%) (Marpaung, Karo dan Tarigan, 2014). Pemberian pupuk cair POC Nasa dengan dosis 6 cc/liter air pada tanaman Kacang Panjang adalah perlakuan terbaik terhadap panjang tanaman, umur tanaman saat berbunga 80%, jumlah polong pertanaman, berat polong per tanaman, panjang polong per tanaman, dan hasil polong segar (Zaevie, Napitupulu, dan Astuti, 2014). Pupuk Organik Cair dengan dosis 6 cc/liter berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga, umur panen, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman dan bobot 100 biji kering tanaman Kedela (Hamzah, 2014).

