

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Singkong (*Manihot esculenta crantz*)

Posisi singkong yang sangat penting pada perekonomian Indonesia, maka apabila ketersediaan dan harga singkong terganggu akan mengakibatkan terjadinya gangguan pada konsumen dan produsen singkong. Jadi perlu ada keseimbangan permintaan dan penawaran singkong sepanjang waktu karena produksi dan konsumsi singkong cukup besar. Walaupun konsumsi singkong per kapita mengalami penurunan namun permintaan singkong meningkat terus karena pertumbuhan penduduk dan meningkatnya kebutuhan singkong untuk industri. Secara rata-rata, pada periode 2000-2016, setiap tahun Indonesia mengimpor singkong olahan sebesar 271.681 ton dengan nilai US\$ 100,63 juta. Pada periode yang sama, jumlah ekspor singkong Indonesia relatif kecil dibandingkan dengan jumlah impor singkong Indonesia. Pada periode yang sama, ekspor singkong Indonesia hanya sekitar 42.251 ton dengan nilai US\$13,1 juta. Tantangan yang dihadapi oleh Indonesia dalam memproduksi singkong cukup berat, terutama dalam persiapan bahan tanam atau bibit singkong (Muslim, 2017).

Singkong termasuk tanaman tropis, tetapi dapat pula beradaptasi dan tumbuh dengan baik di daerah sub tropis. Secara umum tanaman ini tidak menuntut iklim yang spesifik untuk pertumbuhannya. Namun demikian singkong akan tumbuh dengan baik pada iklim dan tanah sebagai berikut :

Iklim :

Curah hujan : 750 - 1.000 mm/thn

Tinggi tempat : 0 - 1.500 m dpl

Suhu : 25 derajat - 28 derajat Celsius

Tanah :

Tekstur : berpasir hingga liat, tumbuh baik pada tanah lempung berpasir yang cukup hara

Struktur : gembur

pH Tanah : 4,5 - 8 , optimal 5,8

Bibit singkong yang baik, berasal dari tanaman induk yang mempunyai persyaratan :

1. Produksi Tinggi
2. Kadar tepung tinggi
3. Umur genjah (7 - 9 bulan)
4. Rasa enak
5. Tahan terhadap Hama dan Penyakit

Singkong ditanam dari stek batang, syarat stek batang singkong yang siap ditanam adalah :

- Singkong telah berumur 7 - 12 bulan, diameter 2,5 - 3cm, telah berkayu, lurus dan masih segar
- Panjang stek 20 - 25 cm, bagian pangkal diruncingi, agar memudahkan penanaman, usahakan kulit stek tidak terkelupas, terutama pada bakal tunas

- Bagian batang singkong yang tidak dapat digunakan untuk ditanam adalah 15 – 20 cm pada bagian pangkal batang dan 20 - 25 cm pada bagian ujung atau pucuk tanaman

Waktu mengerjakan tanah sebaiknya pada saat tanah tidak dalam keadaan becek atau berair, agar struktur tanah tidak rusak. Tujuan pengolahan tanah adalah : agar tanah menjadi gembur sehingga pertumbuhan akar dan umbi berkembang dengan baik. Cara pengolahan :

1. Tanah ringan/gembur : tanah dibajak atau di cangkul 1 - 2 kali sedalam kurang lebih 20 cm, diratakan langsung ditanami
2. Tanah berat dan berair: tanah dibajak atau dicangkul 1 - 2 kali sedalam kurang lebih 20 cm, dibuat bedengan - bedengan atau guludan juga dibuat saluran drainase, baru dapat ditanam

Penanaman singkong dapat dilakukan setelah bibit/stek dan tanah disiapkan. Waktu yang baik untuk penanaman adalah permulaan musim hujan. Hal ini disebabkan singkong memerlukan air terutama pada pertumbuhan vegetatif yaitu umur 4 - 5 bulan, selanjutnya kebutuhan akan air relatif lebih sedikit. Jarak tanam tanaman singkong secara monokultur: 100 x 100 ; 100 x 60 ; 100 x 40. Jarak tanam tanaman singkong secara tumpang sari :

- Singkong dengan kacang tanah 200 x 60 cm.
- Singkong dengan jagung 100 x 60 cm.
- Cara menanam singkong dianjurkan stek tegak lurus atau minimal membentuk sudut 60 derajat dengan tanah dan kedalaman stek 10 - 15 cm.

Supanji, 2012 menyatakan bahwa untuk mencapai hasil yang tinggi perlu diberikan pupuk organik (pupuk kandang, kompos dan pupuk hijau) dan pupuk anorganik (Urea, SP36, KCl). Pupuk organik sebaiknya diberikan bersamaan dengan pengolahan tanah. Tujuan utama pemberian pupuk ini adalah untuk memperbaiki struktur tanah. Pupuk an-organik diberikan tergantung tingkat kesuburan tanah. Pada umumnya dosis pupuk anjuran untuk tanaman singkong adalah :

- Pupuk Kandang : 5 ton/ha
- Urea : 200 kg/ ha
- SP36 : 150 kg/ ha
- KCl : 100 kg/ ha

Cara pemberian pupuk adalah :

- a. Pupuk dasar : 1/3 bagian dosis Urea, KCl., dan seluruh dosis P (SP36) diberikan pada saat tanam
- b. Pupuk susulan 1,2,3 : 2/3 bagian dari dosis Urea dan KCl diberikan pada saat tanaman berumur 1 bulan, 3 bulan dan terakhir 5 bulan setelah tanam

Pemeliharaan tanaman perlu dilakukan untuk mendapatkan tanaman yang sehat, baik, seragam dan memperoleh hasil yang tinggi. Pemeliharaan singkong meliputi :

- Penyulaman ; Apabila ada tanaman singkong yang mati atau tumbuh sangat merana harus segera dilakukan penyulaman. Waktu untuk penyulaman paling lambat 5 minggu setelah tanam.

- Penyiangan dan Pembumbunan ; Penyiangan dilakukan apabila sudah mulai tampak adanya gulma (tanaman pengganggu). Penyiangan kedua dilakukan pada saat singkong berumur 2 - 3 bulan sekaligus dengan melakukan pembumbunan. Pembumbunan dilakukan untuk memperbaiki struktur tanah sehingga singkong dapat tumbuh dengan sempurna, memperkokoh tanaman supaya tidak rebah.
- Pembuangan tunas ; Pembuangan tunas dilakukan pada saat tanaman berumur 1 - 1,5 bulan, apabila dalam satu tanaman tumbuh lebih dari dua tunas.

Hama penting bagi tanaman singkong adalah: Tungau daun merah dan Kumbang. Sedangkan penyakit yang sering menyerang singkong adalah: Layu bakteri dan Bercak daun. Untuk mengendalikan serangan hama dan penyakit pada tanaman singkong adalah : Sanitasi lapang setelah panen (sisa tanaman dibakar), Menggunakan bibit yang sehat dari varietas tahan penyakit, Pengolahan tanah secara sempurna, Pergiliran tanaman dengan palawija/tanaman lainnya (Muslim, 2017).

B. Rumput Laut

Rumput laut merupakan bagian dari tanaman perairan (algae) yang diklasifikasikan ke dalam kelas makroalgae yaitu penghasil bahan-bahan hidrokoloid. Disamping karena kandungan agarnya juga ada kandungan karagenan yang penggunaannya makin luas. Rumput laut dengan kandungan untuk agar terutama didapatkan dari species *Gracilaria* dan *Gelidium*, sedangkan untuk kandungan karagenan banyak dibudidayakan species *Eucheuma cottoni* dan

Eucheuma spinosum. Selain berfungsi sebagai makanan, produk rumput laut juga memiliki berbagai kegunaan. Seiring dengan kemajuan sains dan teknologi, pemanfaatan rumput laut telah meluas diberbagai bidang salah satunya dibidang pertanian sebagai bahan pupuk organik dan pembuatan salah satu media tumbuh dalam kultur jaringan (Basmal, 2009a).

Rumput laut sudah banyak dipakai sebagai pupuk organik, disamping kaya akan *trace* mineral Fe, B, Ca, Cu, Cl, K, Mg, dan Mn, rumput laut juga mengandung ZPT seperti auksin, sitokinin, giberelin, asam abisat, etilen, P, S, Zn, dan Boron (B) yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman (Anon., 2008; Anon., 2009). Hasil analisis menunjukkan bahwa rumput laut mengandung nitrogen 1,00%; fosfor 0,05%; kalium potasium 10,00%; kalsium 1,20%; magnesium 0,80%; sulfur 3,70%; tembaga 5 ppm; besi 1200 ppm; mangan 12 ppm; seng 100 ppm; boron 80 ppm; senyawa organik 50–55% dan kadar abu 45–50% (Anon., 2009b). Rumput laut dari jenis *Laminaria* sp., *Sargassum* sp., *Turbinaria* sp., *Eucheuma* sp., dan *Gracilaria* sp. dapat secara langsung digunakan sebagai pupuk organik atau dicampur dengan pupuk lainnya seperti pupuk kompos dan kimia. Keistimewaan rumput laut sebagai pupuk organik dikarenakan rumput laut mengandung ZPT yang berfungsi meningkatkan produksi buah, sayuran, bunga serta memperpanjang usia tanaman.

ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) adalah sekumpulan senyawa organik bukan hara (nutrient), baik yang terbentuk secara alami maupun dibuat oleh manusia, yang dalam kadar tertentu dapat mendorong, menghambat atau mengubah perubahan, perkembangan dan pergerakan tanaman. ZPT dapat dihasilkan dari

tanaman (endogen) maupun yang dihasilkan oleh organisme non-tanaman atau sintetis buatan manusia (eksogen). Penggunaan hormon tumbuhan merupakan faktor pendukung yang dapat memberikan kontribusi besar dalam keberhasilan usaha budidaya dalam dunia pertanian. Namun, penggunaan hormon tumbuhan ini harus dilakukan dengan tepat. Hormon tumbuhan (ZPT) atau sering disebut juga dengan istilah fitohormon merupakan sekumpulan senyawa organik, baik yang terbentuk secara alami maupun buatan. Hormon tumbuhan (ZPT) berbeda dengan unsur hara atau nutrisi tanaman, baik dari segi fungsi, bentuk, maupun senyawa penyusunnya (Imam, 2013). Disamping itu ZPT juga dapat meningkatkan daya tahan tanaman dari kekeringan, serangan serangga, dan penyakit lanilla (penyakit yang diakibatkan oleh mikroba tertentu), serta dapat memperbaiki struktur tanah (Anon., 2009). Beberapa ZPT yang terkandung di dalam rumput laut antara lain:

1. Auksin

Istilah auksin diberikan pada sekelompok senyawa kimia yang memiliki fungsi utama mendorong pemanjangan kuncup yang sedang berkembang (Salisbury & Ross, 1995). Beberapa auksin dihasilkan secara alami oleh tumbuhan, misalnya IAA (*indoleacetic acid*), PAA (*phenylacetic acid*), 4-chloroIAA (*4-chloroindole acetic acid*) dan IBA (*indolebutyric acid*) dan beberapa lainnya merupakan auksin sintetik, misalnya NAA (*naphthalene acetic acid*), 2,4 D (*2,4 dichlorophenoxyacetic acid*), dan MCPA (*2-methyl-4 chlorophenoxyacetic acid*).

Pengaruh penghambatan ini kemungkinan terjadi karena konsentrasi IAA yang tinggi mengakibatkan tanaman mensintesis ZPT lain, yaitu etilen yang memberikan pengaruh berlawanan dengan IAA. Hasil penelitian Basmal *et al.* (2009) terhadap SAP rumput laut *E. cottonii* ditemukan 5 jenis ZPT sedangkan pengaruh pemakaian ZPT yang berasal dari pupuk rumput laut cair terhadap peningkatan produksi beberapa jenis tanaman. Lijun (2005) menemukan bahwa kisaran konsentrasi IAA di dalam 16 jenis rumput laut asal Cina berada dalam kisaran 0,8–110,2 mg/g, dengan nilai tertinggi ditemukan pada jenis rumput laut *Polysiphonia urceolata* dan terendah ditemukan pada rumput laut jenis *Hyalosiphonia caespitosa*. Selanjutnya dikatakan bahwa konsentrasi auksin di dalam *thallus* rumput laut sangat dipengaruhi oleh musim.

Auksin memacu protein yang ada di membran plasma sel tumbuhan untuk memompa ion H^+ ke dinding sel. Ion H^+ ini mengaktifkan enzim sehingga memutuskan beberapa ikatan silang hidrogen rantai molekul selulosa penyusun dinding sel. Sel tumbuhan kemudian memanjang akibat air yang masuk secara osmosis. Setelah proses pemanjangan ini terjadi, sel terus tumbuh dengan mensintesis kembali material dinding sel dan sitoplasma (Anon., 2009e). Selain memacu pemanjangan sel, peranan auksin jika dikombinasikan dengan giberilin adalah dapat memacu perkembangan jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel pada kambium pembuluh sehingga mendukung pembesaran diameter batang/*thallus*. Oleh karena itu, auksin (IAA) sering dipakai pada budidaya tanaman antara lain untuk memacu pertumbuhan buah tomat, mentimun, dan terong tanpa biji. IAA juga dipakai pada pengendalian pertumbuhan gulma

berdaun lebar dari tumbuhan dikotil di ladang jagung, memacu perkembangan *meristem* akar dari stek mawar, dan bunga potong lainnya. Fungsi utama hormon auksin adalah sebagai pemacu tunas (Anon., 2008a,d,f dan Nia, 2008).

2. Sitokinin

Sitokinin dapat dibagi 2 yakni sitokinin alami (kinetin dan zeatin) dan sintetik yang fungsinya untuk mendorong pembelahan sel. Sitokinin alami dihasilkan oleh jaringan yang tumbuh aktif terutama pada akar, embrio, dan buah. Sitokinin yang diproduksi di akar selanjutnya diangkut oleh *xilem* menuju sel-sel target pada batang/*thallus*. Ahli biologi tumbuhan juga menemukan bahwa sitokinin dapat meningkatkan pembelahan sel dan perkembangan kultur sel tanaman. Sitokinin juga menunda penuaan daun, bunga, dan buah, dengan cara mengontrol dengan baik proses kemunduran yang menyebabkan kematian sel-sel tanaman (Hutchison & Kieber, 2002). Penuaan pada daun melibatkan penguraian klorofil dan protein-protein, kemudian produk tersebut diangkut oleh *floem* ke jaringan *meristem* atau bagian lain dari tanaman yang membutuhkannya. Sitokinin yang ditransportasikan dari akar ke batang mampu mengaktifkan pertumbuhan tunas – tunas samping sehingga tanaman memiliki cabang yang banyak dan menjadi rimbun. Sitokinin diproduksi di akar dan diangkut ke tajuk (daerah yang berdekatan dengan akar), sedangkan auksin yang dihasilkan di kuncup terminal kemudian diangkut ke bagian bawah tumbuhan (Anon., 2008f).

Auksin cenderung menghambat aktivitas *meristem lateral* yang letaknya berdekatan dengan *meristem apikal* sehingga membatasi pembentukan tunas-tunas cabang dan fenomena ini disebut dominasi *apikal*. Kuncup *aksilar* yang terdapat

di bagian bawah tajuk (daerah yang berdekatan dengan akar) biasanya akan tumbuh memanjang dibandingkan dengan tunas *aksilar* yang terletak dekat dengan kuncup terminal. Hal ini menunjukkan rasio sitokinin terhadap auksin yang lebih tinggi pada bagian bawah tumbuhan. Interaksi antagonis antara auksin dan sitokinin juga merupakan salah satu cara tumbuhan dalam mengatur derajat pertumbuhan akar dan tunas, misalnya jumlah akar yang banyak akan menghasilkan sitokinin dalam jumlah banyak. Peningkatan konsentrasi sitokinin ini akan menyebabkan sistem tunas membentuk cabang dalam jumlah yang lebih banyak. Interaksi antagonis ini umumnya juga terjadi di antara ZPT tumbuhan lainnya, fungsi utama hormon sitokinin adalah sebagai pemacu pertumbuhan akar (Anon., 2008f).

3. Giberelin

Pada tahun 1926, ilmuwan Jepang (Eiichi Kurosawa) menemukan cendawan *Gibberella fujikuroi* yang mengeluarkan senyawa kimia penyebab penyakit pada tanaman padi. Senyawa kimia tersebut dinamakan Giberelin (Anon., 2008c). Belakangan ini para peneliti menemukan bahwa giberelin yang dihasilkan secara alami oleh tanaman memiliki fungsi sebagai ZPT. Penyakit rebah pada tanaman padi akan muncul pada saat tanaman padi terinfeksi oleh cendawan *Gibberella fujikuroi* yang menghasilkan senyawa giberelin dalam jumlah berlebihan. Dilaporkan terdapat lebih dari 110 macam senyawa giberelin yang biasanya disingkat sebagai GA. Setiap GA dikenali dengan angka yang terdapat padanya, misalnya GA6 (Lijun, 2005). Giberelin dapat diperoleh dari biji yang belum dewasa (terutama pada tumbuhan dikotil), ujung akar dan tunas, daun

muda, dan cendawan. Sebagian besar GA yang diproduksi oleh tumbuhan ada dalam bentuk inaktif dan untuk mengaktifkannya diperlukan prekursor. Selain terdapat pada tumbuhan, GA juga ditemukan pada rumput laut, lumut, dan pakupakuan. GA ditransportasikan melalui *xilem* dan *floem*, tidak seperti auksin yang pergerakannya bersifat non-polar. Efek giberelin tidak hanya mendorong perpanjangan batang dan daun, tetapi juga terlibat dalam proses pengaturan perkembangan tumbuh seperti auksin. Pengaruh GA umumnya meningkatkan kerja auksin, walaupun mekanisme interaksi kedua ZPT tersebut belum diketahui secara pasti. Demikian juga jika dikombinasikan dengan auksin, GA akan mempengaruhi perkembangan buah misalnya tanaman apel, anggur, dan terong, walaupun tanpa pemupukan. GA telah digunakan secara luas untuk menghasilkan buah anggur tanpa biji pada varietas (Anon., 2009f). Giberelin juga menyebabkan ukuran buah anggur lebih besar dengan jarak antar buah yang lebih renggang di dalam satu gerombol (Anon., 2008).

Giberelin juga berperan penting dalam perkecambahan biji pada banyak tanaman. Biji-biji yang membutuhkan kondisi lingkungan khusus untuk berkecambah, seperti suhu rendah, akan segera berkecambah apabila disemprot dengan giberelin. Diduga giberelin yang terdapat di dalam biji merupakan penghubung antara isyarat lingkungan dan proses metabolik yang menyebabkan pertumbuhan embrio (Anon., 2008f). Sebagai contoh, air yang tersedia dalam jumlah cukup akan menyebabkan embrio pada biji rumput-rumputan mengeluarkan giberelin yang mendorong perkecambahan dengan memanfaatkan cadangan makanan yang terdapat di dalam biji. Pada beberapa tanaman, giberelin

menunjukkan interaksi antagonis dengan ZPT lainnya misalnya dengan asam abisat yang menyebabkan dormansi biji.

Hasil analisis menunjukkan bahwa sap *E. cottonii* mengandung giberelin yang terdiri dari *gibberellic acid* GA3 dan GA7 sebesar 128 dan 110 ppm, sitokinin yang terdiri dari zeatin dan kinetin sebesar 117 dan 73 ppm, dan auksin berupa *Indole Acetic Acid* (IAA) sebesar 160 ppm (Bakti *et al.*, 2013). Menurut penelitian Bakti dkk. (2014) dari tiga jenis rumput laut segar yaitu: *Eucheuma cottonii*, *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp. yang dikomposkan (semi-anaerob) selama 30 hari menggunakan drum komposter dengan ditambahkan bakteri starter komersial dan ikan rucah untuk mempercepat proses penguraian serta menambah unsur hara pupuk cair yang dihasilkan. Pupuk cair (lindi) yang dihasilkan kemudian dianalisis senyawa HPT-nya, meliputi: auksin, giberelin dan sitokinin, serta unsur hara makro dan mikronya. Selanjutnya, pupuk cair diujicobakan terhadap tanaman terung (*Solanum melongena*) dan tomat (*Lycopersicon esculentum*). Pupuk organik cair (lindi) hasil proses pengomposan terbukti mengandung senyawa HPT yang tinggi, yaitu: auksin (144–1128 ppm), giberelin (130–1552 ppm), dan sitokinin yang terdiri dari kinetin (58–65 ppm) dan zeatin (65–86 ppm). Pada jenis rumput laut *Sargassum* sp. memiliki kandungan auksin 148 ppm, sitokinin yang terdiri dari kinetin 71 ppm dan zeatin 86 ppm, sedangkan giberelin 160 ppm.

Untuk meningkatkan produksi pangan, Indonesia memerlukan pupuk yang sangat banyak. Pada tahun 2007 tercatat kebutuhan pupuk kimia sebanyak 7.940.790 ton (Anon., 2009d). Peningkatan produksi tanaman sering kali tidak

diimbangi dengan peningkatan produksi pupuk sehingga sering terjadi kelangkaan pupuk yang berakibat terjadinya gagal panen. Solusi yang terbaik adalah mencari sumber bahan dasar pupuk yang belum dimanfaatkan secara optimal. Diketahui bahwa di perairan Indonesia terdapat lebih dari 555 jenis rumput laut dan yang dimanfaatkan secara komersial baru sebanyak dua kelompok, yakni rumput laut penghasil agar dan karaginan. Menurut Zahid (1999) rumput laut banyak mengandung mineral esensial seperti: Ca, K, Mg, PO₄, S, N, Fe, Cu, Bo, dan Zn yang dapat meningkatkan kandungan gula pada buah melon karena banyak mengandung ion K⁺. Selanjutnya Zia (1990) dalam Zahid (1999) melaporkan bahwa pupuk organik dari rumput laut sangat berguna untuk peningkatan pertumbuhan dan peningkatan produksi tanaman dikarenakan adanya bahan organik dan anorganik yang dapat meningkatkan penyerapan nutrisi (*nutrient uptake*) serta membantu proses asimilasi karbohidrat dan protein tanaman. Selain kandungan-kandungan yang telah disebutkan di atas, rumput laut juga mengandung ZPT seperti auksin, sitokinin, dan giberelin.

Rumput laut khususnya *Sargassum* sangat melimpah diseluruh perairan Indonesia karena dapat tumbuh mulai dari perairan berkarang di intertidal dan subtidal (Kadi, 2009). Sedangkan dari hasil diskusi dengan Dinas Perikanan Kabupaten Gunung Kidul-Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan Februari 2009 dikatakan bahwa potensi *Sargassum* yang dapat dipanen kurang lebih 400 ton/tahun di perairan kabupaten Gunung Kidul. Selain *Sargassum*, rumput laut *Euclima* sp. juga mengandung ZPT yang banyak terdapat di cairan SAPnya. Dilaporkan dari kelompok rumput laut coklat seperti *Laminaria* mengandung

auksin 150 mg/L dan sitokinin 25 mg/L. Potensi usaha rumput laut di Indonesia mencakup areal seluas 26.700 ha dengan potensi produksi (*Sargassum* sp. dan *Eucheuma* sp.) sebanyak 482.400 ton/tahun (Anon., 2009a). Diestimasi jika masing-masing 50% digunakan untuk pupuk, maka dari rumput laut *Sargassum* sp. akan dapat mensubstitusi pupuk kimia sebanyak 242.200 ton. Sedangkan dari *Eucheuma* yang menghasilkan cairan SAP 30% maka setiap tahun dapat mensubstitusi pupuk cair sebanyak 72.660 L (Basmal *et al.*, 2009b). Menurut Chalker L. (2008) bahwa ekstrak rumput laut dapat merangsang perkembangan akar pada stek dan transplantasi pada tanaman kentang. Ekstrak rumput laut berperan sebagai stimulan pertumbuhan tanaman. Keefektifannya bisa dipengaruhi oleh spesies termasuk dan teknik pembuatannya.

Menurut Woro S. dan Munifatul I (2009), penyemprotan tanaman kedelai dengan air perasan rumput laut *Sargassum polycistum* pada konsentrasi tertentu dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai. Pada konsentrasi 3000 ppm, 4000 ppm, dan 5000 ppm akan meningkatkan jumlah daun. Pada konsentrasi 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm, 4000 ppm dan 5000 ppm dapat meningkatkan berat basah dan berat kering tanaman. Pada konsentrasi 4000 ppm dan 5000 ppm dapat meningkatkan tinggi tanaman. Pemberian perasan rumput laut pada konsentrasi 4000 ppm sampai 5000 ppm memberikan rangsangan terbaik terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman kedelai.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa perasan *Sargassum crassifolium* memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, berat basah dan berat kering tanaman kedelai.

Konsentrasi perasan 50% cenderung meningkatkan pertumbuhan tanaman (Indri dkk., 2007). Perasan *Sargassum polycistum* berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. Dari semua parameter yang diamati, menunjukkan bahwa pertumbuhan paling baik dihasilkan oleh tanaman yang disemprot dengan cairan *Sargassum* dengan konsentrasi antara 4000 ppm hingga 5000 ppm. Kemungkinan, kadar hormon auksin dan gibberelin yang terdapat pada cairan *Sargassum polycistum* pada kisaran konsentrasi tersebut adalah yang paling optimum untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai. Hormon-hormon tersebut menambah kadar hormon pada tanaman kedelai, sampai mencapai tingkat optimal untuk dapat merangsang pertumbuhan. Menurut Sarjito dan Soeripno (1990), efektifitas kinerja hormon tergantung pada dosis hormon, jenis tanaman dan fase pertumbuhan tanaman.

C. Rootone – F

Rootone-F merupakan ZPT sintetis yang bahan aktifnya merupakan gabungan dari IBA dan NAA yang sangat efektif merangsang pertunasan dan pertumbuhan perakaran stek (Kosasih dan Rochayat 2000, Arinasa *et al.*, 2015). Konsentrasi Rootone-F optimum untuk pertumbuhan setek pucuk *Begonia tuberosa* Lmk. yaitu 300 mg/l yang menghasilkan luas daun, berat akar kering oven, berat batang kering oven, berat daun kering oven, berat total bibit kering oven, dan umur bibit siap dipindahkan ke pot, yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (Arinasa *et al.*, 2015).

Untuk mempercepat keberhasilan teknik pembibitan melalui pembiakan secara vegetatif, perlu penggunaan zat pengatur tumbuh dalam membantu

tumbuhnya perakaran. Penggunaan Rootone-F sebagai zat pengatur tumbuh tanaman selain harganya yang relatif lebih murah dibanding hormon IAA dan IBA, keberadaannya relatif mudah ditemukan di pasaran. Rootone-F terdiri atas senyawa-senyawa yang menjadi bahan aktifnya yaitu I-Naphtalene-Acetamide (NAD) 0,067%, 2 Methyl-1- Naphtalene acetic acid (MNAA) 0,333%, 3 Methyl-I Naphtaleneacetamide (MNAD) 0,0135. Indole-3-butyric acid (IBA) 0,051% serta Tetranethyl-thiuramdisulfide (Thiram 4%). Rootone-F tidak digolongkan hormon tetapi lebih tepat sebagai zat pengatur tumbuh karena kandungan Thiram yang relatif tinggi dibandingkan dengan bahan aktif lainnya (Surata, 2008).

Menurut Soemomarto (1975), tiga senyawa yang memiliki inti Naphthalene berfungsi memperbanyak dan mendorong timbulnya suatu perakaran sedangkan satu senyawa aktif yang mengandung indole bermanfaat untuk memperbanyak dan mempercepat perakaran, selain itu Thiram berfungsi sebagai fungisida. Nadiroh (2003) meneliti stek pucuk Sentang (*Azadirachta excelsa* Jack.). Famili *Meliaceae* pada berbagai dosis hormon Rootone – F (0, 100, 200, 300, dan 400 mg/stek) dan media (pasir, arang sekam padi dan campuran pasir dan arang sekam padi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis Rootone – F dan jenis media tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua variabel yang diamati (persentase stek hidup, jumlah akar adventif, panjang akar adventif dan bobot kering akar). Interaksi dosis Rootone – F dengan jenis media hanya berpengaruh terhadap bobot kering akar. Dosis Rootone – F dan jenis media yang baik untuk pertumbuhan stek pucuk Sentang adalah dosis 300 mg/stek dengan menggunakan media pasir. Penelitian Arinasa

(2015) menyatakan bahwa konsentrasi Rootone-F optimum untuk pertumbuhan setek pucuk *B. tuberosa* Lmk. Yaitu 300 mg/l yang menghasilkan luas daun, berat akar kering oven, berat batang kering oven, berat daun kering oven, berat total bibit kering oven, dan umur bibit siap dipindahkan ke pot, yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol.

D. Hipotesis

Diduga penambahan ekstrak rumput laut 3000 ppm pada perendaman selama 3 jam memiliki pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan stek batang singkong.