

**PENGARUH CAMPURAN EKSTRAK MAKROALGA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN PADI (*ORYZA SATIVA L.*) DAN KETAN (*ORYZA SATIVA L. FORMA GLUTINOSA*)**

***THE EFFECT OF COMBINED EXTRACTS OF MACROALGA ON GROWTH AND YIELD OF RICE PADDY (*ORYZA SATIVA L.*) AND STICKY RICE (*ORYZA SATIVA L. FORMA GLUTINOSA*)***

**Zurriatun Toyyibah<sup>1</sup>, Sunarpi<sup>1</sup>, Rina Kurnianingsih<sup>1</sup> dan Aluh Nikmatullah<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, <sup>2</sup>Fakultas Pertanian Universitas Mataram

**ABSTRAK**

Makroalga dapat dimanfaatkan sebagai sumber alternatif pengganti pupuk pertanian sintesis karena dilaporkan bahwa makroalga mengandung unsur-unsur hara makro dan mikro serta hormon pertumbuhan yang dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Penggunaan ekstrak dari beberapa makroalga merah Nusa Tenggara Barat (NTB) secara tunggal dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan beberapa tanaman pangan dan hortikultura, namun perangsangan tersebut bersifat selektif tergantung jenis makro alga, jenis tanaman dan tahap pertumbuhannya. Karenanya, aplikasinya secara kombinasi diduga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman dengan lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran ekstrak makroalga terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi dan ketan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri atas 11 kombinasi perlakuan campuran ekstrak 5 jenis makro alga NTB yang dibandingkan dengan control. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran ekstrak makroalga memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi dan ketan. Campuran ekstrak *Sargassum cristaefolium* dan *Turbinaria murayana* meningkatkan pertumbuhan (jumlah anakan dan berat basah batang) tanaman padi dan ketan. Sementara itu, campuran ekstrak *S. cristaefolium* dan *S. aquifolium* meningkatkan hasil atau produksi (berat 1000 biji gabah kering) tanaman padi dan ketan.

Kata kunci: campuran ekstrak makroalga, pertumbuhan, produksi, padi, ketan.

**ABSTRACT**

*Macro alga (seaweed) can be used as an alternative source of fertilizer because it has been reported to contain macro and micro nutrients as well as plant growth promoting substances which promotes plant growth and development. The use of several red macro alga extract from Nusa Tenggara Barat (NTB), when applied solely, can promote growth and development of several crops. However, the promotive effect is selective depending on variety of macro alga, plant variety and developmental stages at which the extracts are applied. It is speculated that application of combined extract-macro alga from NTB would better propotes plant growth and development. The aim of this research is to examine the effect of extract combination of macro alga NTB on growth and development of rice-paddy and sticy rice paddy. The experiment is design according to Completely Randomized Design with 11 treatments of 10 combination of five extract of red macro alga NTB and control. The results show that different combination of macro alga extracts has different promotive effect on growth and development of rice paddy and sticy rice. The combined extracts of *S. crassifolium* and *T. murayana* promotes plant growth (number of tillage and plant biomass) while combined extract of *S. cristaefolium* and *S. aquifolium* promotes yield (weight of 1000 seeds) of rice paddy and sticky rice.*

*Keywords: commination of macro alga extract, growth, development, rice, sticky-rice*

**PENDAHULUAN**

Pemupukan merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Dipasaran, telah banyak beredar bermacam pupuk yang dapat digunakan untuk merangsang pertumbuhan tanaman dengan kandungan komposisi unsur hara yang berbeda-beda. Pada umumnya, pupuk mudah larut

dalam air dan bila disemprotkan atau disiramkan pada daun, batang maupun akar akan diserap langsung oleh tanaman (Putra, 1992). Pemupukan juga mempengaruhi pH tanah dan memperbaiki lingkungan tanah sebagai tempat tumbuh tanaman (Suriatna, 1998). Pemupukan dapat dilakukan dengan pupuk buatan (anorganik) atau dengan pupuk alami (organik).

Penggunaan pupuk anorganik selain memiliki beberapa kelebihan, juga memiliki beberapa efek negatif. Pupuk tersebut selain harganya mahal, juga memiliki pengaruh negatif terhadap kesuburan tanah dan lingkungan. Seperti yang diungkapkan oleh Higa dan Parr (1997), bahwa penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat membawa dampak negatif terhadap lingkungan juga dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan hara dan populasi mikroorganisme di dalam tanah.

Berdasarkan kenyataan tersebut, maka alternatif untuk memecahkan masalah tersebut adalah dengan penggunaan pupuk organik. Hal ini disebabkan karena pupuk organik memiliki beberapa kelebihan yaitu: menambah unsur hara, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kesuburan tanah dan menambah kemampuan tanah dalam menahan air (Anonim, 2003a).

Alga merupakan salah satu alternatif pengembangan pupuk organik. Hal ini disebabkan karena alga memiliki kandungan unsur hara makro (N, P, K, S, Ca dan Mg) dan unsur hara mikro (Fe, Mn, Bo, Mo, Co, Zn dan Cl) (Soeryawidjaja, 2005). Selain itu, makroalga mengandung bahan-bahan mineral dan hormon pertumbuhan seperti auksin dan sitokinin yang dapat meningkatkan daya tumbuh tanaman untuk tumbuh, berbunga dan berbuah (Putra, 2006). Hormon pertumbuhan yang terdapat dalam alga cair dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kentang, kol bunga, kubis, cabe, dan anggur sekitar 20-30% (Susanto, 2007).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Sunarpi (2006) ditemukan sebanyak 69 spesies makroalga di perairan NTB, namun dari jumlah tersebut hanya sedikit di antaranya yang telah dimanfaatkan. Pemanfaatan makroalga khususnya yang terdapat di perairan pantai Lombok sebagai pupuk organik masih belum banyak diketahui sehingga membutuhkan penelitian lebih lanjut untuk diuji cobakan pada berbagai jenis tanaman. Jenis-jenis makroalga yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Sargassum cristaefolium*, *S. crasifolium*, *S. aquifolium*, *Turbinaria murayana*, dan *Hydroclathrus clantharatus*.

Menurut Aziziyah (2010), beberapa jenis ekstrak makroalga berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.), ketan (*Oryza sativa* L. forma *glutinosa*), dan jagung (*Zea mays*). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, diketahui bahwa ekstrak *T. murayana* memberikan pengaruh tertinggi pada variabel pertumbuhan tanaman padi (58,36%) dan ketan (18,35%). Sedangkan menurut Saplina (2010),

pertumbuhan vegetatif tanaman ketan dipengaruhi oleh *Sargassum* sp1, dan *Sargassum* sp2 yang peningkatannya masing-masing adalah 59% dan 36,43%.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka kelima jenis makroalga tersebut diaplikasikan dalam bentuk campuran karena diduga masing-masing ekstrak memiliki kandungan yang berbeda-beda. Pemberian campuran ekstrak makroalga tersebut diharapkan mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi dan ketan.

Berdasarkan pemikiran tersebut, maka dilakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Campuran Ekstrak Makroalga Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) dan Ketan (*Oryza sativa* L. forma *glutinosa*)".

## METODE PENELITIAN

### Jenis dan Pendekatan Penelitian

Metode penelitian ini adalah metode eksperimental dengan percobaan yang dilakukan di laboratorium dan di rumah plastik. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 10 perlakuan campuran ekstrak makroalga dan satu perlakuan aquadest. Setiap perlakuan diulang tiga kali sehingga didapatkan 33 unit percobaan. Dalam percobaan ini digunakan dua jenis tanaman yaitu padi dan ketan. Masing-masing percobaan dengan tiap jenis tanaman akan dibuat dalam unit percobaan terpisah, sehingga untuk dua unit percobaan digunakan 66 pot percobaan.

Perlakuan campuran ekstrak makroalga yang diberikan pada padi dan ketan sebagai berikut:

- A<sub>0</sub> = Kontrol (tanpa perlakuan)
- A<sub>1</sub> = Ekstrak *Sargassum cristaefolium* dan *Sargassum crasifolium*
- A<sub>2</sub> = Ekstrak *Sargassum cristaefolium* dan *Sargassum aquifolium*
- A<sub>3</sub> = Ekstrak *Sargassum cristaefolium* dan *Turbinaria murayana*
- A<sub>4</sub> = Ekstrak *Sargassum cristaefolium* dan *Hydroclathrus clantharatus*
- A<sub>5</sub> = Ekstrak *Sargassum crasifolium* dan *Sargassum aquifolium*
- A<sub>6</sub> = Ekstrak *Sargassum crasifolium* dan *Turbinaria murayana*
- A<sub>7</sub> = Ekstrak *Sargassum crasifolium* dan *Hydroclathrus clantharatus*
- A<sub>8</sub> = Ekstrak *Sargassum aquifolium* dan *Turbinaria murayana*

- A<sub>9</sub> = Ekstrak *Sargassum aquifolium* dan *Hydroclathrus clantharatus*  
 A<sub>10</sub> Ekstrak *Turbinaria murayana* dan *Hydroclathrus clantharatus*

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada periode Januari-Mei 2011 di Laboratorium Imunobiologi Universitas Mataram dan di Rumah Plastik Jatisela, Kecamatan Gunung Sari Kabupaten Lombok Barat.

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: snorkel, plastik, kertas label, alat tulis, silet, gunting, alas pemotong, corong, saringan, timbangan analitik, gelas ukur, pipet mikro, tip, shaker inkubtor, blender, timbangan, sentrifus, botol Falcon 50 ml, pot, ember ukuran 10 kg, kamera digital, oven, freezer (-80°C), box sampel, plastik, saringan, dan hand sparyer.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: makroalga jenis *S. argassum cristaefolium*, *S. crasifolium*, *S. aquifolium*, *T. murayana*, *H. clantharatus*, benih padi varietas Cigeulis, benih ketan varietas Losi, pasir, tanah, pupuk kandang, aluminium foil, tissue, aquadest, alkohol, pupuk urea, TSP, KCl, dan insektisida.

### Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi : pengadaan benih, persiapan media tanam, pembibitan, pemupukan dasar, penanaman, pemeliharaan, penyiraman, penjarangan, penyiangan, dan pengendalian hama dan penyakit.

### Koleksi dan Penyimpanan Sampel

Sampel segar diambil dari perairan Lombok (Batu Layar, Lendang Buar, dan Teluk Ekas). Sampel yang diperoleh selanjutnya dimasukkan ke dalam plastik atau box sampel dan dibawa ke laboratorium. Sampel kemudian dibersihkan dengan air tawar yang mengalir dan ditimbang masing-masing 100 gr sampel, sampel dipotong kecil-kecil lalu dibungkus dengan aluminium foil serta diberi label dan disimpan pada suhu -80°C.

### Pembuatan Campuran Ekstrak Makroalga

- Sampel makroalga dikeluarkan dan dibiarkan pada suhu kamar hingga esnya mencair.
- Dilakukan penambahan 100 ml aquadest ke dalam sampel. Campuran dihaluskan dengan

blender agar campuran homogen, kemudian hasilnya disaring menggunakan saringan.

- Supernatan yang dihasilkan dimasukkan ke dalam botol Falcon 50 ml dan diberi label yang mencantumkan nama sampel.
- Campuran ekstrak disentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm, pada suhu 4°C selama 5 menit.
- Supernatan yang diperoleh dipindahkan ke dalam botol Falcon 50 ml dan diberi label. Larutan ini dianggap sebagai larutan stok yang memiliki konsentrasi 100%.
- Dibuat campuran sampel sesuai perlakuan dengan cara memasukkan 1 volume spesies A + 1 volume spesies B ke dalam botol Falcon sebagai stok campuran ekstrak sesuai perlakuan.
- Dilakukan pengenceran dengan konsentrasi 15% ekstrak makroalga dan 85% aquadest.
- Hasil ekstrak siap untuk diaplikasikan ke tanaman.

### Perlakuan Campuran Ekstrak Makroalga

Ekstrak diberikan dengan cara penyemprotan pada daun tanaman (foliar spray).

### Parameter Uji

Parameter yang diamati meliputi variabel pertumbuhan dan produksi tanaman, sebagai berikut:

#### Parameter Pertumbuhan

- Tinggi Tanaman (cm)
- Jumlah Anakan (batang)
- Biomassa Basah Tanaman (gram)
- Biomassa Kering Tanaman (gram)

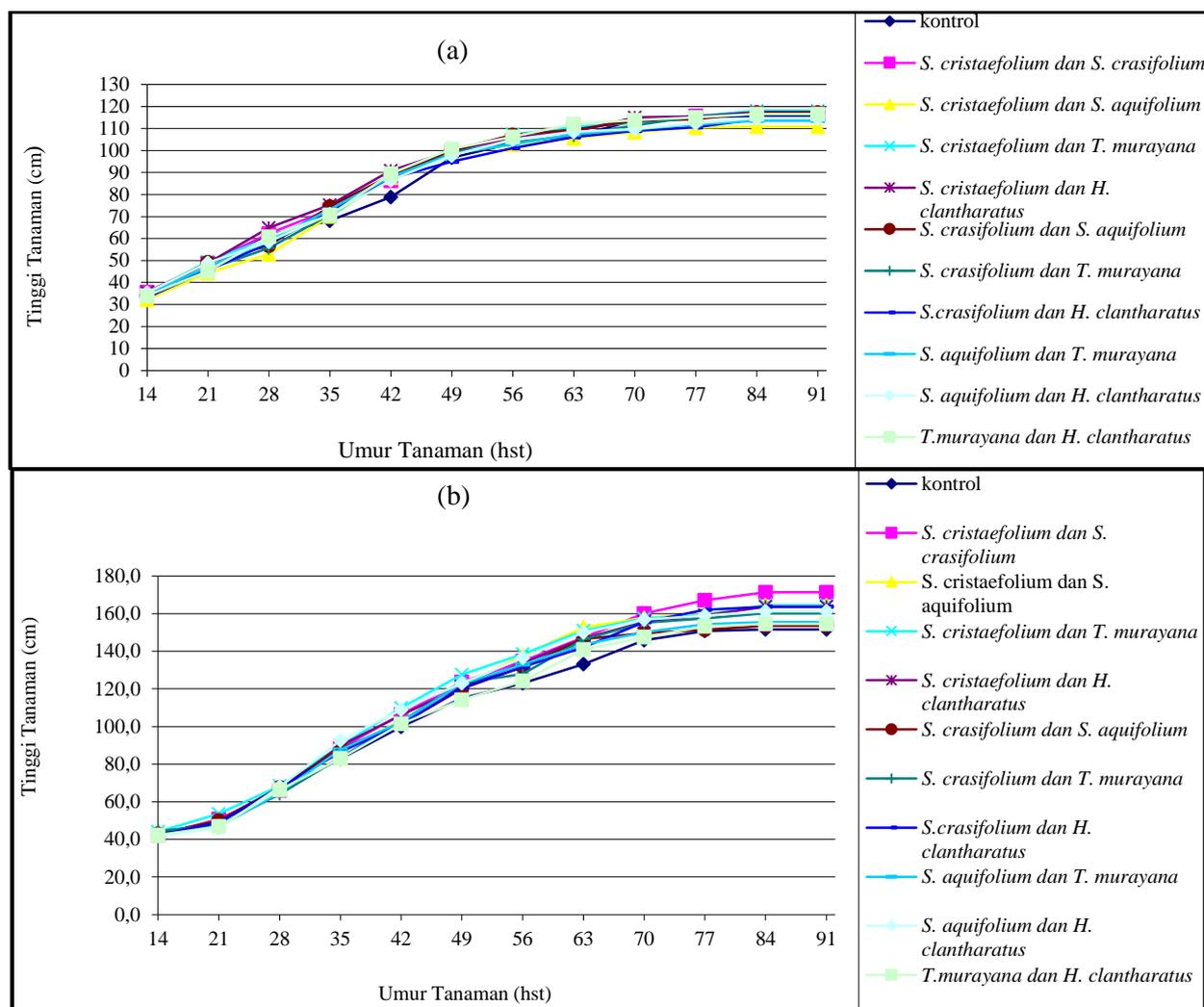
#### Parameter Hasil (Produksi)

- Jumlah Malai (helai)
- Berat Gabah Basah (gram)
- Berat 1000 Biji Kering Gabah (gram)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Campuran Ekstrak Makroalga Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi dan Ketan

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat (Sitompul dan Bambang, 1995).



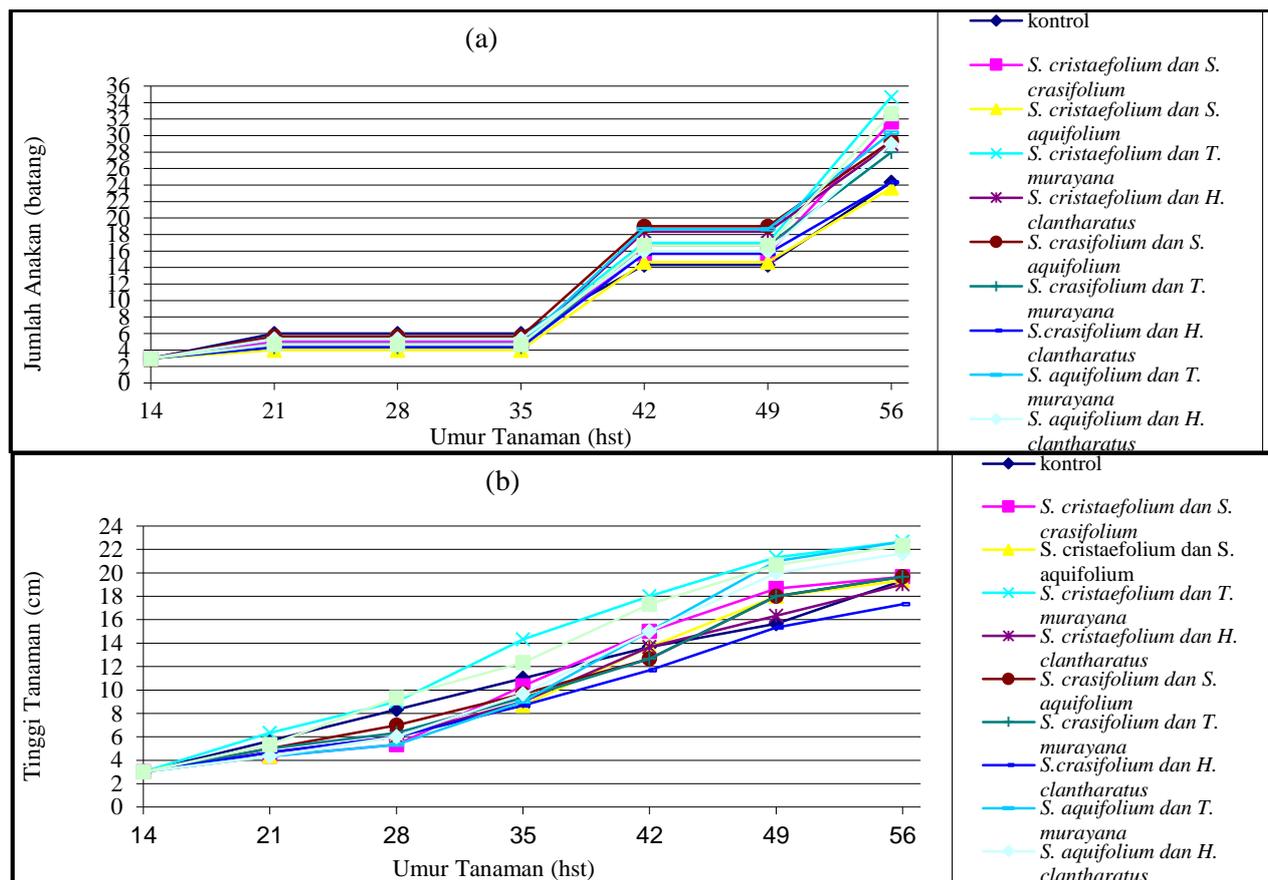
Gambar 1. Pengaruh Campuran Ekstrak Makroalga Terhadap Tinggi Tanaman (a) Padi, dan (b) Ketan

Campuran ekstrak *S. cristaefolium* dan *H. clantharatus* memberikan pengaruh tertinggi terhadap tinggi tanaman padi karena diduga dipengaruhi oleh aktivitas hormon auksin dan sitokinin. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sunarpi *et al.*, (2010), ekstrak *S. cristaefolium* mengandung bahan aktif berupa BAP (Benzil Amino Purin) sedangkan *H. clantharatus* mengandung bahan aktif berupa NAA (Naphthalene Acetic Acid). Senyawa BAP merupakan salah satu jenis hormon sitokinin, dan senyawa NAA merupakan salah satu jenis hormon auksin (Anonim, 2008b). Auksin dan sitokinin adalah hormon yang merangsang pembesaran sel, memacu pembelahan sel dan pembentukan organ tumbuhan (Salisbury dan Ross, 1995). Sementara itu, campuran terbaik yang mempengaruhi tinggi tanaman ketan adalah ekstrak *S. cristaefolium* dan *S. crasifolium*.

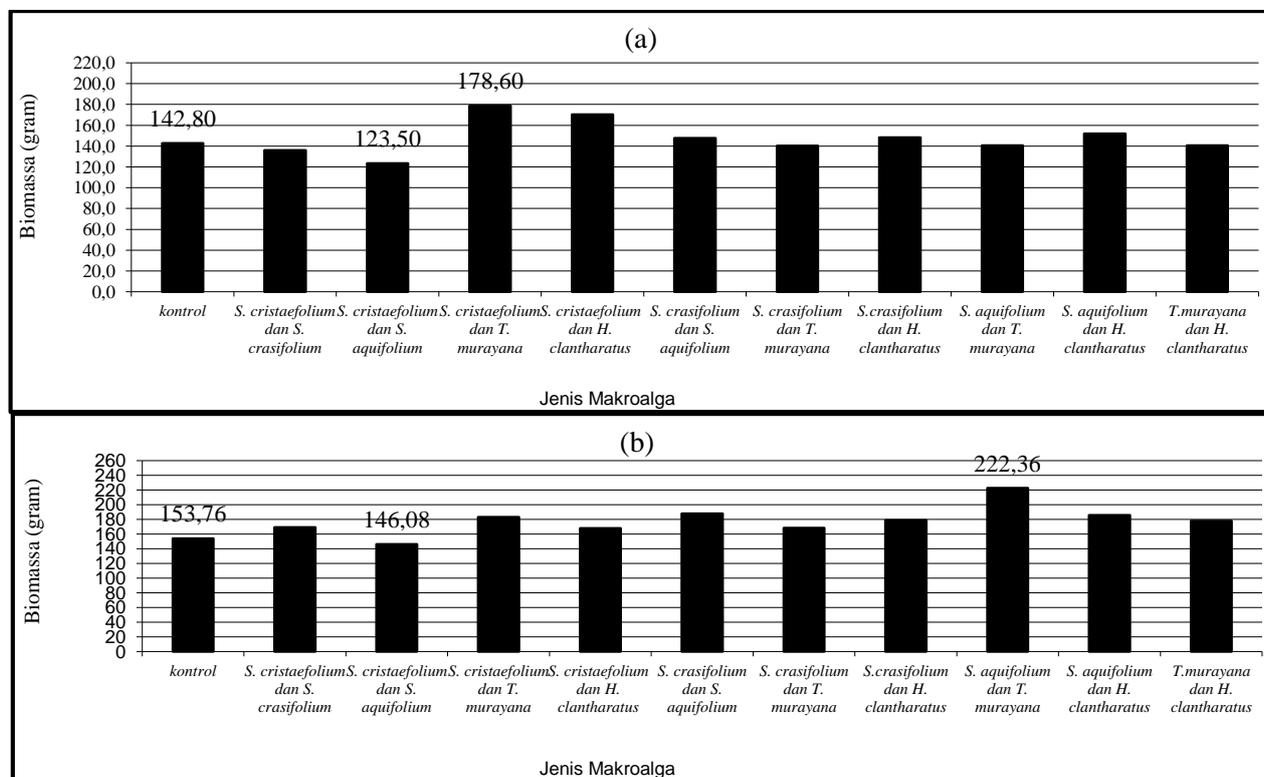
Parameter lain yang diamati pada pertumbuhan tanaman yaitu jumlah anakan. Jumlah anakan maksimum yang mampu dicapai tanaman padi dan ketan adalah pada saat tanaman berumur 56 hst.

Campuran ekstrak *S. cristaefolium* dan *T. murayana* memberikan pengaruh yang terbaik terhadap jumlah anakan tanaman padi dan ketan. Menurut Sunarpi *et al.* (2010), ekstrak *S. cristaefolium* dan *T. murayana* mengandung bahan aktif berupa NAA dan BAP, namun bahan aktif utama yang terkandung pada kedua ekstrak makroalga tersebut adalah BAP.

Biomassa tanaman merupakan ukuran yang paling sering digunakan untuk menggambarkan dan mempelajari pertumbuhan tanaman. Hal ini didasarkan bahwa taksiran biomassa (berat) tanaman relatif mudah diukur (Sitompul dan Bambang, 1995).



Gambar 2. Pengaruh Campuran Ekstrak Makroalga Terhadap Jumlah Anakan Tanaman (a) Padi, dan (b) Ketan



Gambar 3. Pengaruh Campuran Ekstrak Makroalga Terhadap Biomassa Basah (a) Batang, dan (b) Akar Tanaman Padi

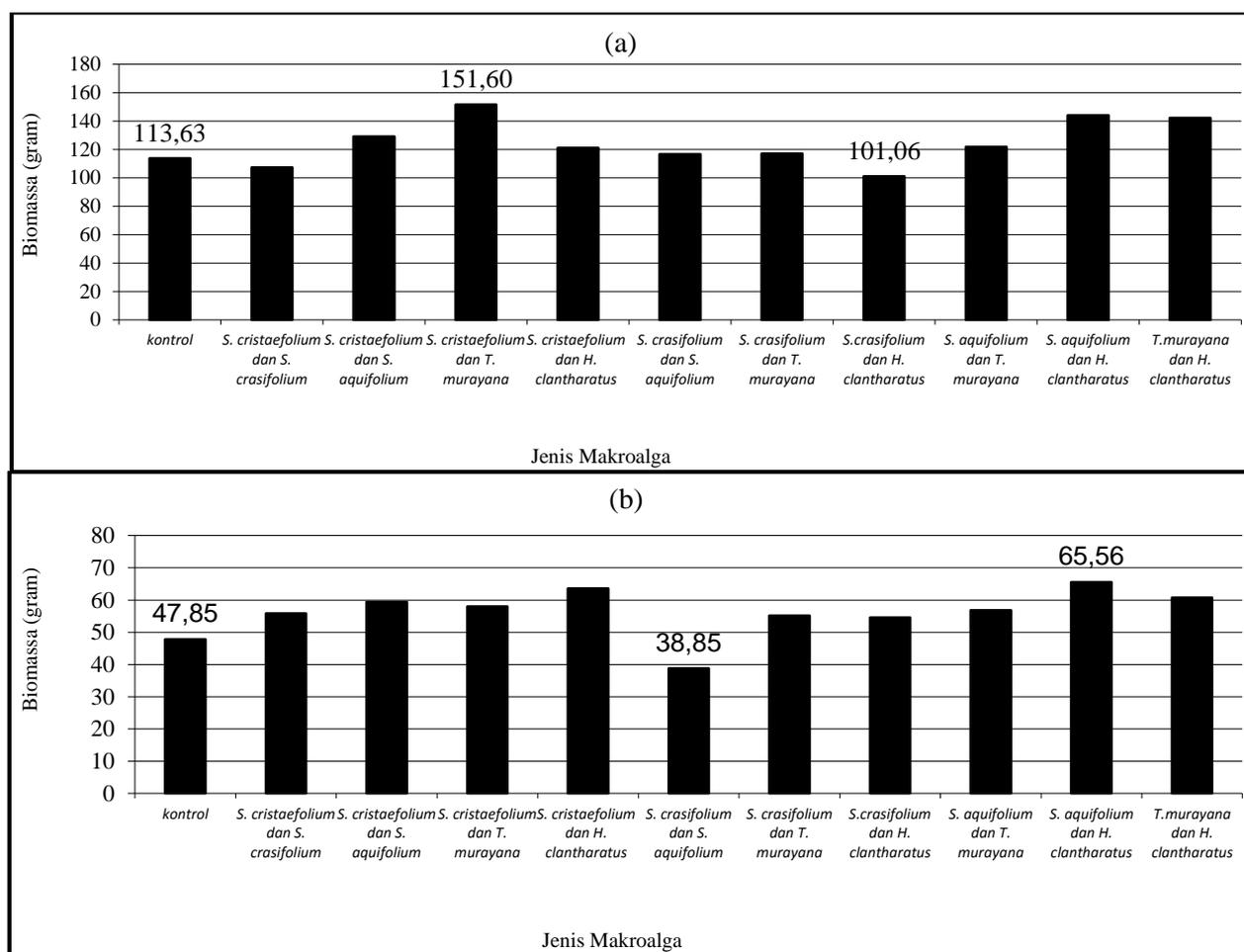
Campuran ekstrak *S. cristaefolium* dan *T. murayana* mampu memberikan hasil terbaik terhadap biomassa basah batang diduga karena mengandung hormon NAA dan BAP yang dapat memacu pembelahan sel.

Biomassa basah akar tertinggi diberikan oleh tanaman dengan campuran ekstrak *S. aquifolium* dan *T. murayana*. Keberadaan auksin pada ekstrak makroalga memberikan pengaruh terhadap pemanjangan sistem perakaran dan pembentukan cabang akar (Crouch and Van Staden, 1992). Perbedaan rata-rata biomassa basah tanaman padi yang bervariasi antar tiap campuran ekstrak makroalga disebabkan karena besarnya kadar air yang terdapat di dalam tanaman berbeda-beda. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Goldsworthy dan Fisher (1992), bahwa biomassa basah tanaman sangat dipengaruhi oleh kandungan air dalam jaringan.

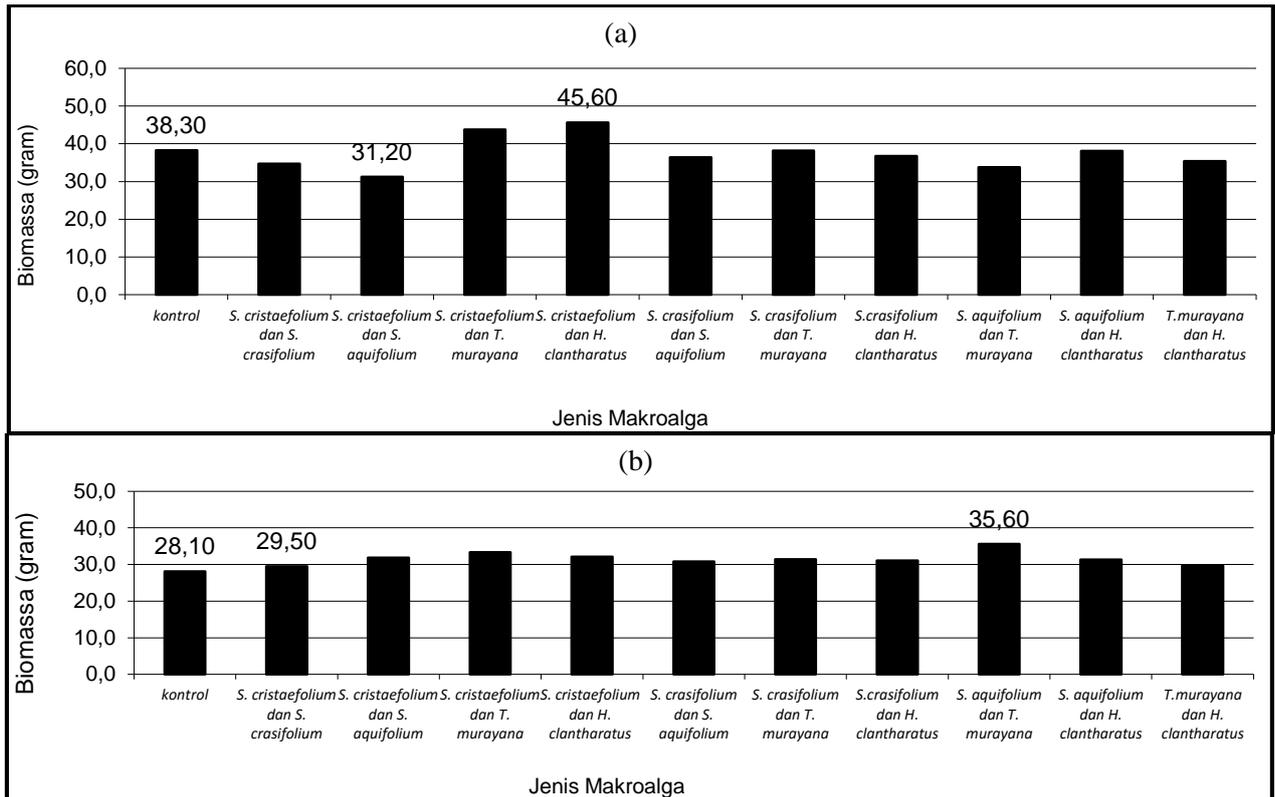
Keseluruhan campuran ekstrak makroalga mampu meningkatkan biomassa basah akar, kecuali ekstrak *S. crasifolium* dan *S. aquifolium* g, dan biomassa basah akar tertinggi diberikan oleh ekstrak *S. aquifolium* dan *H. clantharatus*

Dua campuran ekstrak makroalga mampu meningkatkan biomassa kering batang tanaman padi yaitu campuran ekstrak *S. cristaefolium* dan *H. clantharatus* serta ekstrak *S. cristaefolium* dan *T. murayana*. Kedua jenis campuran ekstrak makroalga tersebut mampu meningkatkan biomassa kering batang tanaman padi karena mengandung bahan aktif utama berupa BAP atau sitokinin.

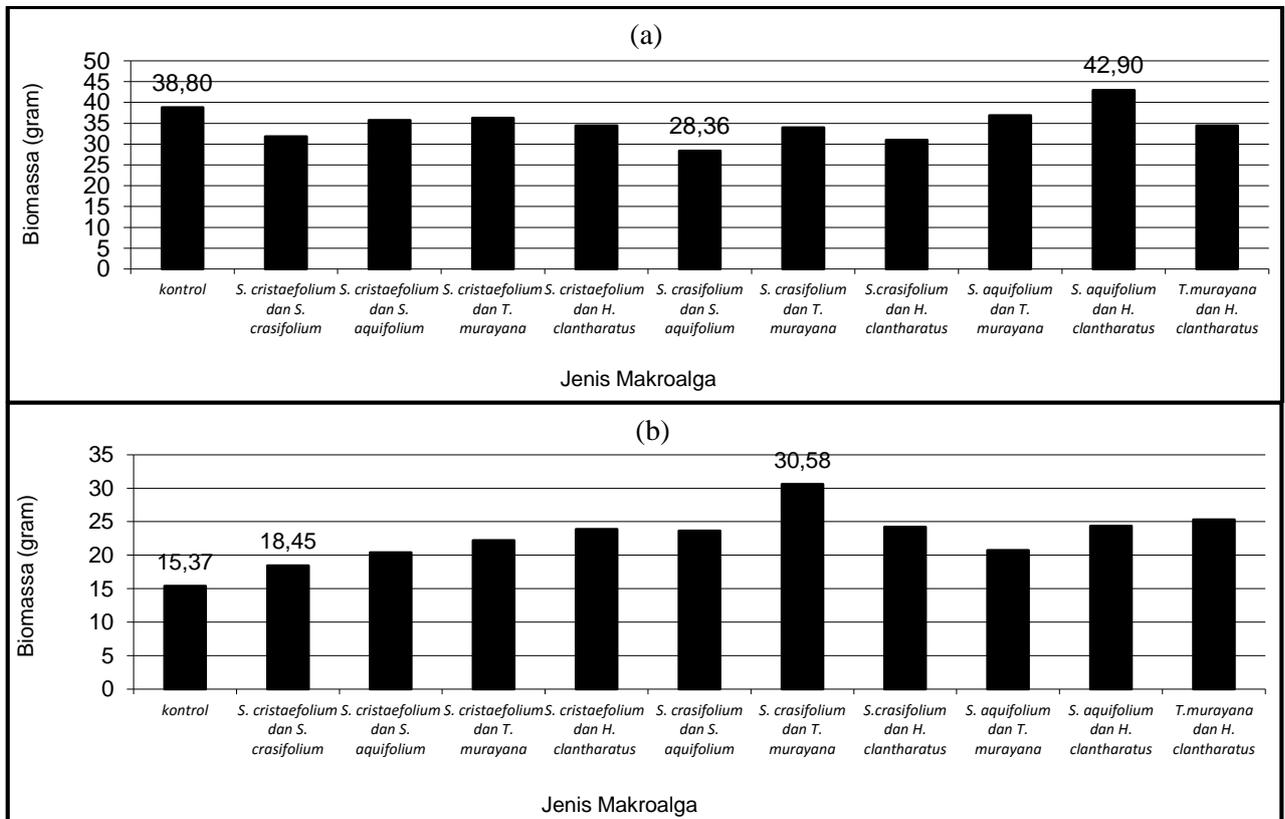
Keseluruhan campuran ekstrak makroalga mampu meningkatkan biomassa kering akar tanaman ketan. Biomassa kering akar tertinggi didapatkan pada ekstrak *S. crasifolium* dan *T. murayana*.



Gambar 4. Pengaruh Campuran Ekstrak Makroalga Terhadap Biomassa Basah (a) Batang, dan (b) Akar Tanaman Ketan



Gambar 5. Pengaruh Campuran Ekstrak Makroalga Terhadap Biomassa Kering (a) Batang, dan (b) Akar Tanaman Padi



Gambar 5. Pengaruh Campuran Ekstrak Makroalga Terhadap Biomassa Kering Tanaman Ketan (a) Batang, dan (b) Akar

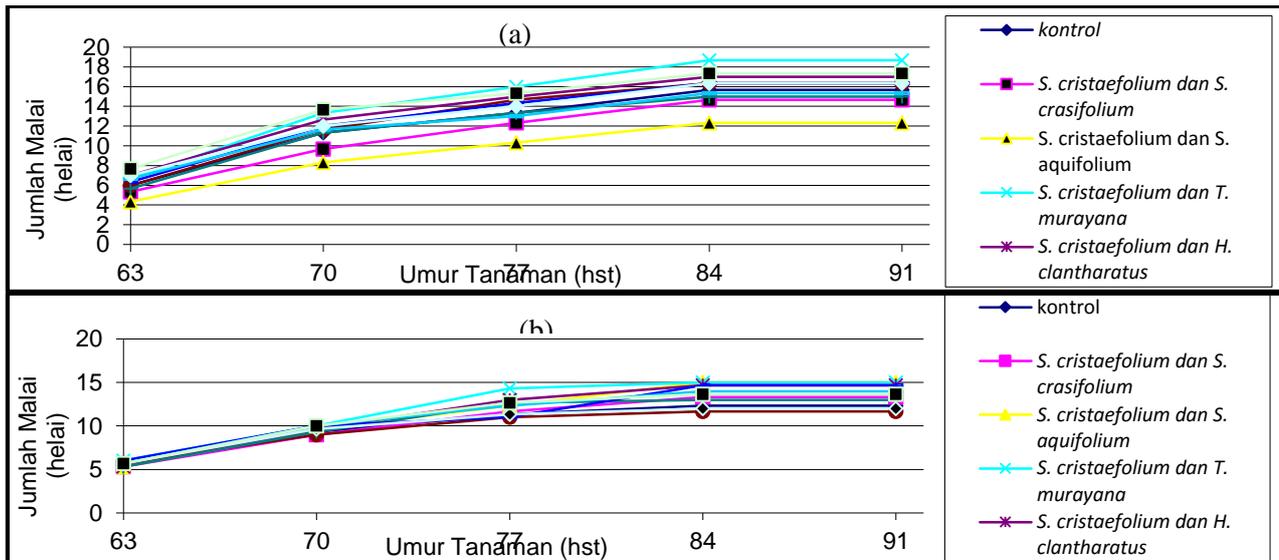
**Pengaruh Ekstrak Makroalga Terhadap Produksi Tanaman Padi dan Ketan**

Pengamatan jumlah malai dilakukan dengan menghitung jumlah malai sejak tanaman memasuki fase generatif. Tanaman padi memasuki fase generatif saat berumur 60 hst, sedangkan tanaman ketan memasuki fase generatif saat berumur 57 hst.

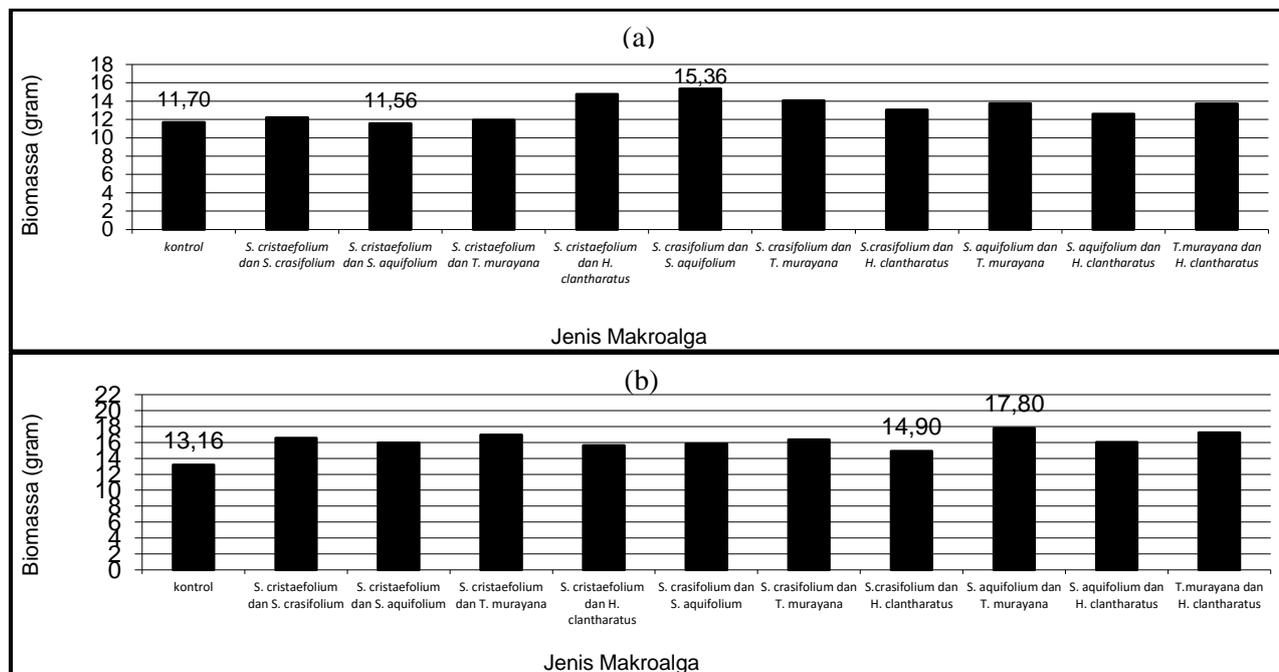
Berat gabah basah tertinggi diperoleh pada tanaman yang diberikan campuran ekstrak *S. crasifolium* dan *S. aquifolium*.

Campuran terbaik yang mempengaruhi berat gabah basah tanaman ketan adalah ekstrak *S. aquifolium* dan *T. murayana*. Biomassa basah gabah terendah diberikan oleh tanaman dengan campuran ekstrak *S. cristaefolium* dan *H. clantharatus*.

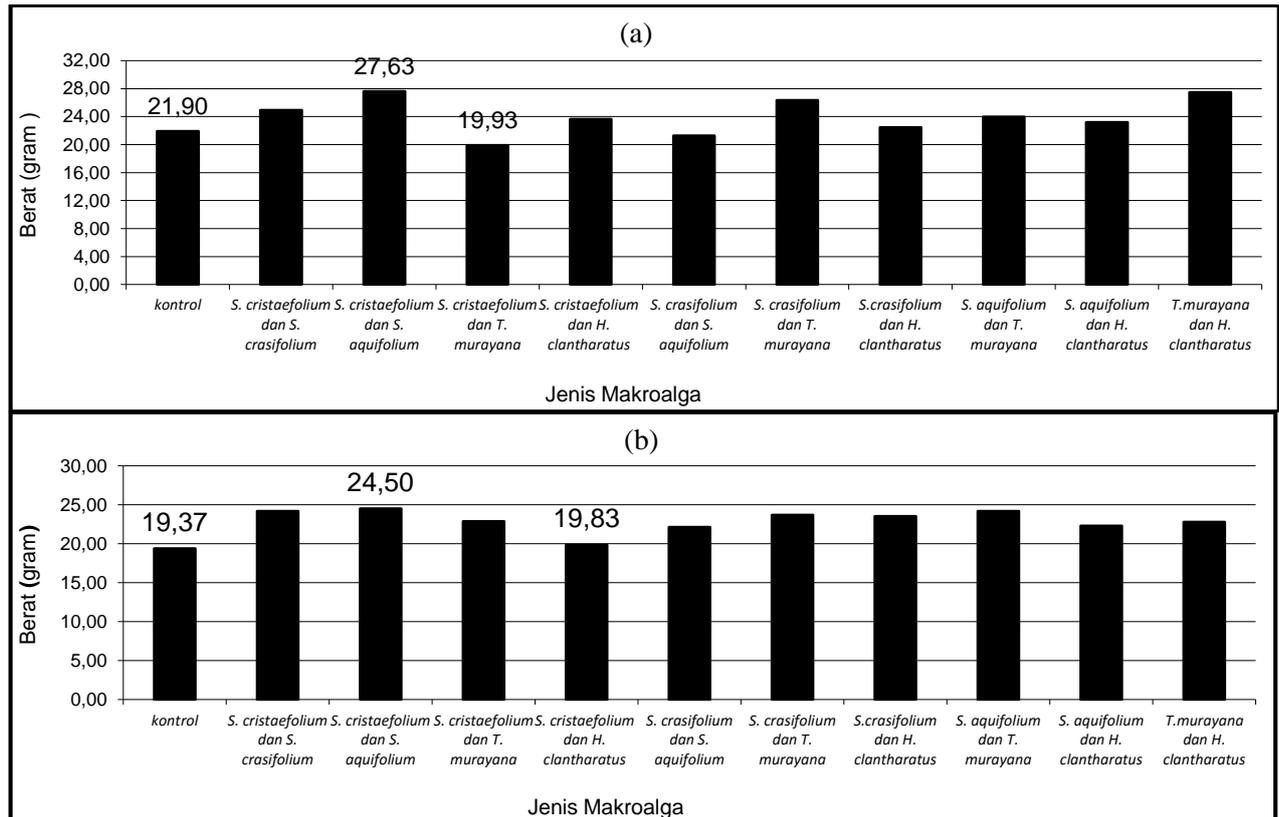
Pemberian campuran ekstrak makroalga juga mampu mempengaruhi berat 1000 biji gabah kering.



Gambar 6. Pengaruh Campuran Ekstrak Makroalga Terhadap Jumlah Malai Tanaman (a) Padi, dan (b) Ketan



Gambar 7. Pengaruh Campuran Ekstrak Makroalga Terhadap Berat Gabah Basah Tanaman (a) Padi, dan (b) Ketan



Gambar 8. Pengaruh Campuran Ekstrak Makroalga Terhadap Berat 1000 Biji Gabah Kering Tanaman (a) Padi, dan (b) Ketan

Tingginya produksi gabah (berat gabah basah dan berat 1000 biji gabah kering) tanaman padi diduga disebabkan oleh adanya kandungan hormon giberelin dalam ekstrak makroalga *S. cristaefolium* dan *S. aquifolium*. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Aryulina, dkk (2007), bahwa giberelin berfungsi dalam proses pembentukan biji, yaitu merangsang pembentukan serbuk sari (polen), memperbesar ukuran buah, merangsang pembentukan bunga, dan mengakhiri masa dormansi pada biji. Sebagaimana pada tanaman padi, pengaruh tertinggi terhadap berat 1000 biji gabah tanaman ketan dipengaruhi oleh campuran ekstrak *S. cristaefolium* dan *S. aquifolium*.

### KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian dan hasil pengamatan, maka dapat disimpulkan bahwa campuran ekstrak makroalga memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi dan ketan. Campuran ekstrak *S. cristaefolium* dan *T. murayana* mendominasi pertumbuhan tanaman (jumlah anakan dan berat basah batang) padi dan ketan. Sementara itu, campuran ekstrak *S. cristaefolium* dan *S. aquifolium* mendominasi hasil atau produksi

tanaman (berat 1000 biji gabah kering) padi dan ketan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003a. Petunjuk Praktikum Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram. Mataram.
- Anonim. 2008b. Sedikit Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Dalam <http://yoxx.blogspot.com/2008/05/sedikit-tentangzatpengatutumbuh.html> (00.50/13.03.11) Diakses: 31 Desember 2010 pukul 10.29 WITA.
- Aryulina, dkk. 2007. Fungsi Hormon dan Vitamin Untuk Tumbuhan. Dalam <http://artikelterbaru.com/pendidikan/fungsi-hormon-dan-vitamin-untuk-tumbuhan-20111107.html> Diakses: 4 Mei 2011 pukul 12.20 WITA
- Aziziyah. 2010. Pengaruh Ekstrak Beberapa Jenis Makroalga Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.), Padi Ketan (*Oryza sativa* L. Forma *glutinosa*), Dan Jagung (*Zea mays* L.). Skripsi. Universitas Mataram. Mataram.

- Crouch, I.J., and Van Staden, J. 1992. Effect of Seaweed Concentrate on the Establishment and Yield of Greenhouse Tomato Plants.
- Franklin, Pearce, dan Mitchell. 2008. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Goldsworthy, P. R., dan Fisher. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Gramedia Press. Yogyakarta.
- Higa, T. dan Parr, J.F. 1997. Effective Microorganism (EM) Untuk Lingkungan yang Berkelanjutan. Yayasan Indonesia. Jakarta.
- Putra, P. 1992. Pengaruh Pemangkasan, Pupuk dan Macam Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Mataram.
- Salisbury F.B. dan Ross C.W. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 3. Penerbit ITB Bandung.
- Saplina. 2010. Uji Pengaruh Ekstrak Makroalga Terhadap Perkecambah dan Pertumbuhan Vegetatif Awal Beberapa Spesies Tanaman Graminae. Skripsi. Universitas Mataram. Mataram.
- Sitompul, S.M., dan Bambang, G. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sunarpi. 2006. Distribusi dan Populasi Strain Rumput Laut pada Berbagai Kondisi Ekologi Perairan Lombok. Universitas Mataram. Mataram.
- Sunarpi *et al.*. 2010. Pengembangan Pupuk Organik Cair Berbasis Bahan Bioaktif Rumput Laut Alam Nusa Tenggara Barat. Laporan Penelitian Stranas Nasional Lembaga Penelitian Universitas Mataram. Mataram
- Suriatna, S. 1998. Pupuk dan Pemupukan. PT. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Susanto, A. 2007. Apa Yang Terdapat Dalam Rumput Laut Bagian 1. Dalam <http://rumputlaut.org/apa-yang-terdapat-dalam-rumput-laut-bagian-1/> Diakses: 31 Desember 2010 pukul 9:56 WITA.