

POTENSI BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor L*) SEBAGAI HERBAL ANTIMITOSIS PADA SEL EMBRIO BULU BABI (*Diedema antillarum*)

Pancawati Ariami¹, Ida Bagus Punia Adiadnya¹, Maruni Wiwin Diarti¹,

¹Dosen Poltekkes Kemenkes Mataram

Abstrak

Mitosis dalam waktu 1 – 3 jam akan terjadi pembelahan sel yang menghasilkan 2 buah sel anak yang identik dan membelah berkali-kali. Peningkatan pembelahan sel menunjukkan keadaan fisiologis sel abnormal yang mengarah kepada sel kanker. Indonesia kaya akan herbal yang dapat menghambat proses pembelahan sel (*antimitosis*), seperti bayam merah (*Amaranthus tricolor L*). Penelitian ditujukan untuk mengetahui potensi bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) sebagai herbal antimitosis yang diujikan pada sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*). Penelitian eksperimen yang dilaksanakan di Laboratorium, dengan analisis data secara deskriptif. Konsentrasi teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) adalah 5%, 2,5%, 1,25%, 0,625%, 0,315%, dan 0,1%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pada semua kelompok konsentrasi bayam merah yang digunakan dapat menghambat pembelahan sel embrio bulu babi pada tahap zigot. Pada konsentrasi terkecil, 0,1% sampai jam ke-4 tidak dapat menunjukkan pembelahan menjadi dua sel. Bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) dapat digunakan efek anti mitosis pada sel embrio Bulu Babi (*Diedema antillarum*)

Kata kunci : antimitosis, bayam merah (*Amaranthus tricolor L*), bulu babi (*Diadema antillarum*)

POTENTIAL RED SPINACH (*Amaranthus tricolor L*) AS HERBAL ANTI FUR MITOSIS ON CELL EMBRYO PIG (*Diedema antillarum*).

Abstrac

Mitosis within 1-3 hours will happen cell division produces two daughter cells identical pieces and divide many times. Increased cell division showed abnormal physiological state of cells that lead to cancer cells. Indonesia is rich in herbs that can hinder the process of cell division (*antimitotic*), such as red amaranth (*Amaranthus tricolor L*). The study aimed to identify potential red amaranth (*Amaranthus tricolor L*) as herbal antimitotic tested on embryonic cells of sea urchins (*Diadema antillarum*). Research experiments conducted in the laboratory, with descriptive data analysis. The concentration of the tea leaves red amaranth (*Amaranthus tricolor L*) is 5%, 2.5%, 1.25%, 0.625%, 0.315%, and 0.1%. The results showed that the treatment in all groups that use red amaranth concentration can inhibit cell division urchin embryo at the zygote stage. At a concentration of the smallest, 0.1% until the 4th hour can not be showed splitting into two cells. Red amaranth (*Amaranthus tricolor L*) can be used antimitotic effects on embryonic cells Fur Pig (*Diedema antillarum*).

Keywords : antimitotic, red amaranth (*Amaranthus tricolor L*), sea urchin (*Diadema antillarum*)

Pendahuluan

Mahluk hidup dalam pertumbuhan dan perkembangan organ-organ tubuhnya ditandai dengan pembelahan sel secara normal. Pembelahan sel melalui tahap fertilisasi antara sel sperma dan sel telur menghasilkan zigot. Zigot akan mengalami pertumbuhan dan perkembangan menjadi 2 sel, 4 sel, 8 sel, 16 sel, 32 sel, blastula, gastrula, dan menjadi dewasa (Sukardja, 2000).

Mitosis merupakan pembelahan sel yang berlangsung selama 1-3 jam, kemudian diikuti fase G2 dan menghasilkan 2 buah sel anak yang identik, di dalam tahap perkembangannya zigot akan membelah berkali-kali (Suryo, 2008). Pembelahan sel diatur oleh genom yaitu kompleks dari faktor-faktor keturunan yang tertimbun di dalam inti setiap sel tubuh. Secara normal, pembelahan sel dilakukan dalam batas-batas yang diperlukan oleh gen spesial sehingga membelah tidak terlalu sering dan tidak terlalu jarang, tidak dipacu banyak dan tidak dihambat terlalu banyak (Jong, 2005).

Sel-sel di dalam tubuh kita berada dalam keseimbangan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor yang menyebabkan sel-selberproliferasi. Bila proliferasi sudah memadai, ada isyarat agar sel tidak bertumbuh lebih lanjut. Sementara itu, sel yang sudah tua dimusnahkan dengan suatu program kematian sel. Faktor yang pertama dinamakan proto-onkogen yang menghasilkan protein pertumbuhan sel; yang kedua disebut gen supresor yang menghasilkan protein yang menghambat pertumbuhan; dan yang terakhir disebut gen apoptosis yang menghasilkan bahan yang memprogram kematian sel (FKUI, 2006).

Sel-sel tubuh mahluk hidup dalam keadaan normal melakukan pembelahan, pertumbuhan dan perkembangan sel secara teratur. Perubahan kode genetik (*mutasi*) pada sel menyebabkan terjadinya suatu proses fisiologis yang abnormal, salah

satunya adalah gangguan pada proses pembelahan sel. Sel yang meningkat pembelahannya mengindikasikan adanya pertumbuhan dan pembelahan sel yang tidak terkendali, menuju keganasan sel (Haryanto, 2005).

Pembelahan sel yang tidak terkendali, yang disebabkan oleh senyawa karsinogen dapat membuat perkembangan dan pertumbuhan organ yang cepat. Akibatnya, terjadi penumpukan sel baru yang disebut tumor ganas (*kanker*). Penumpukan sel baru tersebut akan mendesak dan merusak jaringan normal sehingga mengganggu organ yang ditempatinya (Tim Cancer Helps, 2010).

Perkembangan sel kanker berpotensi menyerang jaringan biologis lainnya, baik dengan pertumbuhan langsung di jaringan yang bersebelahan (*invasi*) atau dengan migrasi sel ke tempat yang jauh (*metastasis*). Hal ini memicu perubahan struktur sel, dari satu sel dengan sel yang lain tidak homogen (*pleiomorfik*), letak dan susunan sel tidak teratur (*anaplastik*), perbandingan antara inti dan sitoplasma besar, dan warna inti sel berubah menjadi lebih gelap (*hiperkromasi*) serta bermacam-macam (*polikromasi*). (Sukardja, 2000).

Perubahan struktur sel yang meningkat dapat disebabkan oleh senyawa karsinogen yang meliputi senyawa-senyawa kimia yang menghasilkan radikal bebas yang berasal dari polusi udara atau asap rokok, terpapar radiasi sinar radioaktif, ultraviolet dan sinar-X serta pemilihan pola makan yang tidak benar (Dalimartha, 2004; Jong, 2005).

Upaya pengobatan yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan dan pembelahan sel yang ganas dengan pemberian obat sitostatika yang berperan sebagai zat anti mitosis atau antineoplastik. Namun pemberian obat anti mitosis dalam jangka waktu panjang menimbulkan efek samping, seperti menekan fungsi sumsum tulang, gangguan menstruasi, mual-mual, muntah dan sakit kepala. Untuk mengurangi atau menghindari efek samping

dari obat tersebut, maka diperlukan bahan alami yang mempunyai potensi sebagai zat anti mitosis dengan efek samping rendah yang dapat digunakan untuk memperbaiki kerusakan atau gangguan pembelahan sel secara teori mengandung zat antioksidan (Jong, 2005).

Antioksidan diketahui mengandung komponen polifenol dengan senyawa turunannya antara lain *epikatekin*, *gallokatekin* dan *epigallo katekin*. Jenis antioksidan lainnya antara lain flavonoid, karotenoid, vitamin C, dan senyawa alkaloida yaitu *tilosrebrin*, *vinblastin* dan *vin kristin*. Secara teori kandungan zat-zat antioksidan telah terbukti dapat dimanfaatkan sebagai zat anti kanker (*anti mitosis*). Salah satu tanaman yang banyak mengandung antioksidan adalah bayam merah (Jong, 2005 ;Astawan, 2004).

Bayam merah telah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia. Bayam merah merupakan bahan sayuran yang bergizi tinggi dan digemari oleh semua lapisan masyarakat. Selain sebagai sayuran, bayam merah bahkan disajikan sebagai hidangan mewah. Bayam merah juga salah satu sayuran dengan sumber protein, vitamin A dan C serta sedikit vitamin B dan mengandung garam-garam mineral seperti kalsium, fosfor, dan zat besi (Sunarjono, 2006).

Berdasarkan studi yang dipublikasikan dalam *Jurnal Anti cancer potential of flavonoids* menunjukkan kandungan senyawa flavonoid sebagai antioksidan yang terkandung pada daun bayam merah berperan menurunkan resiko kanker termasuk sebagai pencegahan kanker (*kemoterapi*) dengan memilah berbagai bagian faktor, regulasi dan mekanisme molekuler bersama dengan interaksi protein yang signifikan. Mekanisme molekuler flavonoid sebagai anti kanker mampu menghambat fosforilasi protein, menghambat enzim prooksidan, mengatur katabolisme karsinogen, menghambat resintensi obat, memberikan efek antioksidan dalam menangkal radikal bebas, menghambat

pembentukan pembuluh darah pada jaringan kanker (*anti angiogenesis*), menyebabkan apoptosis dan menahan peredaran sel (*cycle arrest*). (Batra & Sharma, 2013).

Penelitian anti mitosis menggunakan hewan coba bulu babi telah banyak dilaporkan. Telah dilakukan uji pendahuluan menggunakan teh daun bayam merah pada konsentrasi 5%, terjadi penghambatan pembelahan sel embrio bulu babi (tidak terjadi pembelahan). Sehingga pada konsentrasi 5% digunakan sebagai konsentrasi tertinggi dalam penelitian ini.

Secara teori, kandungan antioksidan daun bayam merah mendukung sebagai alternatif anti mitosis. Tetapi secara ilmiah belum banyak laporan khasiat daun bayam merah, terutama dalam bentuk sediaan teh. Sediaan teh daun bayam merah sangat mudah untuk dibuat oleh masyarakat, dengan cara memotong kecil-kecil daun bayam merah dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan hingga mendapatkan sediaan kering.

Uji anti mitosis sediaan teh daun bayam merah secara kualitatif dalam bentuk jumlah sel yang membelah dan terhambat pembelahannya, dengan variasi konsentrasi teh daun bayam merah yang digunakan masih belum diketahui. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian "Potensi Teh Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L*) sebagai herbal anti mitosis pada sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*)"

Metode

Tempat pengambilan hewan percobaan bulu babi dilaksanakan di perairan Pantai Sekotong, Kabupaten Lombok Barat. Tempat penelitian pengujian penghambatan sel embrio bulu babi dengan teh daun bayam, dilaksanakan di Laboratorium Cytohistoteknologi Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Mataram. Waktu Penelitian. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan bulan Juli 2014.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen di laboratorium.

Unit Eksperimen

Embrio bulu babi, diperoleh dari bulu babi dewasa, umur 5-8 tahun dan mempunyai gonad. Bulu babi diambil di daerah perairan Pantai Sekotong, Kabupaten Lombok Barat dan dari perairan Khayangan, Lombok Timur.

Daun Bayam merah, diambil 3 helai dari pucuk dengan ukuran merata dan berwarna merah pada tanaman yang sama hingga memenuhi kebutuhan.

Jumlah Unit Eksperimen

Hanafiah (2010) menyatakan bahwa jumlah replikasi minimal yang diperkenankan pada penelitian laboratorium yang dianggap mewakili derajat penelitian adalah triplo. Keragaman bahan, alat, media dan lingkungan percobaan serta biaya penelitian yang tersedia. Unit eksperimen berjumlah 6 (perlakuan) \times 5 (replikasi) didapatkan hasil sebanyak 30 unit eksperimen dan ditambah 1 (faktor koreksi) \times 6 (perlakuan) didapatkan hasil sebanyak 6 faktor koreksi, sehingga hasil seluruhnya sebanyak 36 unit eksperimen.

Jenis data dan Skala data

1. Jenis data

- Data dari variabel *independent* berupa data primer.
- Data dari variabel *dependent* berupa data primer.

2. Skala data

- Data dari variabel *independent* berupa konsentrasi seduhan teh daun bayam yang dikategorikan dalam kelompok konsentrasi 5%, 2,5%, 1,25%, 0,625%, 0,315% dan 0,1%, maka skala datanya adalah ordinal.
- Data dari variabel *dependent* berupa persentase penghambatan tahapan pembelahan sel embrio bulu babi berupa tahap zigot, 2 sel, 4 sel, 8 sel, 16 sel, 32 sel, blastula, gastrula, dan pluteus, maka skala datanya adalah rasio.

Cara pengumpulan data

1. Alat dan Reagensia

a. Alat

- 1) Bak pemeliharaan
- 2) Aerator
- 3) Labu Erlenmeyer
- 4) Corong gelas
- 5) Cawan petri
- 6) Object glass
- 7) Cover glass
- 8) Beaker glass
- 9) Pipet Pasteur
- 10) Mikropipet
- 11) Spuit volume 1 cc
- 12) Kertas saring
- 13) Botol semprot
- 14) Kapas
- 15) Autoclave
- 16) Termometer
- 17) Kipas angin
- 18) Penangas air
- 19) Tang *crus*

b. Reagensia

- 1) Larutan KCl 0,5 M
- 2) Air laut steri

2. Penentuan konsentrasi seduhan Teh Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L*) yang digunakan dalam perlakuan.

Penentuan konsentrasi teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) untuk uji kemampuan penghambatan proses pembelahan sel bulu babi sebagai senyawa anti mitosis dilakukan berdasarkan studi pendahuluan, dengan menggunakan konsentrasi teh daun bayam merah 5% mampu menghambat pembelahan sel embrio bulu babi secara total, sehingga digunakan konsentrasi menurun dari 5%, 2,5%, 1,25%, 0,625%, 0,315%, dan 0,1%.

3. Pembuatan konsentrasi teh daun bayam

Pembuatan seduhan teh daun bayam konsentrasi 5%

- a. Ditimbang 5 gr irisan daun bayam merah kering.
- b. Diambil irisan daun bayam merah kering sebanyak 5 gr dan diseduh

dengan air panas suhu 80° C sebanyak 100 ml.

- c. Rendam selama 5 menit sambil dihomogenkan dan dinginkan untuk mendapatkan seduhan teh daun bayam merah.
- d. Air seduhan teh disaring dan ditampung dalam wadah bersih dan steril (tanpa terpapar sinar matahari).
- e. Seduhan teh daun bayam merah konsentrasi 5% adalah hasil seduhan 5 gr teh daun bayam merah dengan penambahan aquabidest sebanyak 100 ml sebagai sediaan teh yang digunakan.

Pembuatan seduhan teh daun bayam konsentrasi 2,5%; 1,25%; 0,625%; 0,315; dan 0,1% dibuat dengan penimbangan seperti proses di atas.

4. Pemeliharaan bulu babi sebelum penelitian

Bulu babi dewasa dikoleksi dari perairan Pantai Sekotong Kabupaten Lombok Barat, dipelihara di dalam bak pemeliharaan volume 37 liter air laut dengan suhu konstan 10°C (aquarium berisi 37 liter laut maksimal berisi 10 ekor bulu babi). Pemeliharaan menggunakan 3 buah bak pemeliharaan untuk pemeliharaan bulu babi jantan dan betina. Bulu babi diberi makan alga dan air laut dalam bak pemeliharaan diganti setiap satu kali seminggu dan dipantau salinitas dan pH (Agrijanti dkk, 2010).

5. Koleksi gamet

Gamet bulu babi diperoleh dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Dilakukan penyuntikan melalui bagian oral bulu babi masuk ke dalam rongga badan (*intercoelomic*) menggunakan larutan *Kalium chloride* (KCl) 0,5 M sebanyak 0,5-1 ml.
- b. Telur yang dikoleksi langsung dimasukkan ke dalam *beaker glass* yang berisi 25 ml air laut yang sudah disaring dan disteril (Agrijanti dkk, 2010).

6. Uji aktivitas proses pembelahan sel embrio bulu babi

Pengujian dilakukan dengan cara :

- a. Ditambahkan 250 µL sperma dan 1250 µL sel telur di dalam *beaker glass* yang telah ditampung sebelumnya di dalam 25 ml air laut steril.
- b. Dituang air laut dengan sel embrio bulu babi tersebut ke dalam cawan petri steril. Tunggu hingga terbentuk membran fertilisasi.
- c. Ditambahkan air seduhan teh bayam merah sebanyak 1500 µL (perbandingan 1:1) dari jumlah sel sperma dan sel telur yang ditambahkan untuk masing-masing perlakuan.
- d. Dilakukan pengamatan proses-proses pembelahan sel setiap 15 menit sampai tahapan pembelahan pertama (menjadi 2 sel), setiap 1 jam untuk tahapan pembelahan kedua (menjadi 4 sel, 8 sel, 16 sel, dan 32 sel) dan setiap 24 jam untuk mengamati bentuk blastula, gastrula dan pluteus ketika dalam bentuk pluteus embrio sudah mulai aktif makan maka diberi makanan air laut yang mengandung plankton (Agrijanti dkk, 2010).

Cara pengolahan data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan berupa tahapan penghambatan pembelahan sel dengan persentase jumlah sel yang terhambat pembelahannya dapat dilihat pada tabel

Analisa Data

Data yang diperoleh mengenai ada tidaknya potensi penghambatan tahapan pembelahan sel oleh seduhan teh daun bayam dan data jumlah (persentase) sel bulu babi (*Diadema antillarum*) yang terhambat pembelahannya pada setiap tahapan pembelahannya dianalisis secara deskriptif menggunakan prosentase.

Hasil

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 15-27 Juni 2014 di Laboratorium Cytohistoteknologi Jurusan Analisis

Kesehatan Politeknik Kesehatan Mataram. Penelitian ini bertujuan untuk melihat adanya potensi yang dimiliki teh daun bayam merah dalam menghambat aktivitas pembelahan sel embrio bulu babi.

Daun bayam merah yang digunakan adalah daun bayam yang diambil secara random sebanyak 3 tangkai yang dihitung mulai dari pucuk dan berwarna merah, kemudian dibuat sediaan kering (*simplisia*), diseduh dan disaring sesuai dengan konsentrasi 5%, 2,5%, 1,25%, 0,625%, 0,315%, dan 0,1%.

Bulu babi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bulu babi yang sudah dewasa dan mempunyai gonad, dengan kriteria umur berkisar antara 5-8 tahun yang diambil dari perairan Pantai Sekotong Lombok Barat dan jumlah bulu babi yang digunakan adalah 30 buah.

Pemeriksaan aktivitas penghambatan tahap pembelahan sel embrio bulu babi dengan seduhan teh daun bayam merah ini diamati secara mikroskopik dan data hasil penghambatan pembelahan sel embrio bulu babi dengan teh daun bayam merah dianalisis secara deskriptif.

Data Hasil Penelitian

1. Aktivitas penghambatan tahap pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*) yang diberi teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) pada konsentrasi 5%.

Pengamatan aktivitas penghambatan tahap pembelahan sel embrio bulu babi dilakukan dengan memperoleh sel telur dan sel sperma bulu babi dengan melakukan penyuntikan melalui bagian oral bulu babi, masuk ke dalam rongga badan (*intercoelomic*) menggunakan larutan *Kalium chloride* (KCl) 0,5 M sebanyak 0,5-1 ml. Telur yang dikoleksi langsung dimasukkan ke dalam *beaker glass* yang berisi 25 ml air laut yang sudah disaring dan disteril. Aktivitas penghambatan tahap pembelahan sel embrio bulu babi dilakukan dengan cara menambahkan 250 μ L sperma dan 1250 μ L sel telur

bulu babi di dalam *beaker glass* steril yang berisi 25 ml air laut steril, kemudian masukkan air laut dengan sel embrio bulu babi tersebut ke dalam cawan petri steril, tunggu hingga terbentuk membran fertilisasi. Setelah terbentuk membran fertilisasi, tambahkan air seduhan teh bayam merah sebanyak 1500 μ L (perbandingan 1:1) dari jumlah sel sperma dan sel telur yang ditambahkan untuk masing-masing perlakuan.

Pengamatan proses pembelahan sel dilakukan setiap 15 menit sampai tahapan pembelahan pertama (menjadi 2 sel), setiap 1 jam untuk tahapan pembelahan kedua (menjadi 4 sel, 8 sel, 16 sel, dan 32 sel) dan setiap 24 jam untuk mengamati bentuk blastula, gastrula dan pluteus dibawah mikroskop dengan perbesaran 400x. Hasil pengamatan penghambatan aktivitas pembelahan sel embrio bulu babi setelah penambahan teh daun bayam merah dengan konsentrasi 5% dapat dilihat pada tabel 1. Tabel 1 menunjukkan pada kelompok kontrol jumlah sel embrio bulu babi yang membelah pada tahapan pertama (menjadi 2 sel) terlihat pada hasil pengamatan selama 90 menit, 120 menit membelah menjadi 4 sel, 150 menit membelah menjadi 8 sel, 240 menit membelah menjadi 16 sel dan 360 menit membelah menjadi 32 sel, dan hasil pengamatan lanjutan dalam waktu 24 jam pembelahan sel menjadi bentuk blastula dan gastrula setelah pengamatan 2 hari dengan jumlah 12 sel (100%).

Tabel 1. Aktivitas penghambatan pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*) yang diberi teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) konsentrasi 5%.

Tahapan pembelahan sel	Waktu	Kontrol negative		Tahapan pembelahan sel	Konsentrasi 5%											
		Σ	%		Replikasi										rerata	
					1		2		3		4		5		Σ	%
Telur + sperma	0 Menit	12	100	Telur + sperma	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
Fertilisasi /zigot	15 menit	12	100	Fertilisasi /zigot	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	30 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	45 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	60 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	75 menit	12	100		10	83	10	83	10	83	9	66	8	66	9,4	90,4
2 sel	90 menit	12	100	9	75	10	83	9	75	8	66	8	66	8,8	80,8	
	105 menit	12	100	9	75	9	75	9	75	8	66	8	66	8,6	80,6	
4 sel	120 menit	12	100	9	75	9	75	9	75	8	66	8	66	8,6	80,6	
8 sel	150 menit	12	100	9	75	9	75	9	75	8	66	8	66	8,6	80,6	
	180 menit	12	100	8	66	9	75	9	75	8	66	7	58	8,2	80,2	
16 sel	240 menit	12	100	8	66	8	66	9	75	8	66	7	58	8	80	
	300 menit	12	100	2 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32 sel	360 menit	12	100	4 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blastula	24 jam	12	100	8 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastrula	2 hari	12	100	16 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pluteus	5 hari	-	-	32 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan : Σ = Jumlah sel, % = Prosentase tahap pembelahan Sel.

Kelompok perlakuan yang diberi seduhan teh daun bayam merah konsentrasi 5% dari lima replikasi menunjukkan hasil pengamatan sel dari sel telur dan sperma dalam 10 LP berjumlah 12 sel (100%). Memasuki tahapan pembelahan sel menjadi fase fertilisasi/zigot dalam 10 LP berjumlah 12 sel (100%) yang diamati pada 15 menit pertama, 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Pembelahan dianggap terhenti pada tahap fertilisasi/zigot yang diamati dalam waktu 75 menit yang menunjukkan adanya penurunan jumlah sel yang membelah sebanyak 10 sel (83%) pada replikasi 1, 2 dan 3, 9 sel (75%) pada replikasi 4, dan 8 sel (66%) pada replikasi 5, sehingga didapat rerata jumlah sel yang terhenti pembelahannya dari lima replikasi sebanyak 9,4 sel (90,4%). Hasil ini dibuktikan dengan pengamatan lanjutan sampai pada jam keempat (240 menit) bentuk sel masih

dalam bentuk fertilisasi/zigot dengan penurunan jumlah dan prosentase sel yang diamati.

2. Aktivitas penghambatan tahap pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*) yang diberi teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) pada konsentrasi 2,5%.

Kelompok perlakuan ini menggunakan teh daun bayam merah dengan konsentrasi 2,5%. Aktivitas penghambatan tahap pembelahan sel embrio bulu babi dilakukan dengan cara menambahkan 250 µL sperma dan 1250 µL sel telur bulu babi di dalam *beaker glass* steril yang berisi 25 ml air laut steril, kemudian masukkan air laut dengan sel embrio bulu babi tersebut ke dalam cawan petri steril, tunggu hingga terbentuk membran fertilisasi. Setelah terbentuk membran fertilisasi, ditambahkan air seduhan teh bayam merah sebanyak 1500 µL (perbandingan

1:1) dari jumlah sel sperma dan sel telur yang ditambahkan untuk masing-masing perlakuan. Pengamatan proses pembelahan sel dilakukan setiap 15 menit sampai tahapan pembelahan pertama (menjadi 2 sel), setiap 1 jam untuk tahapan pembelahan kedua (menjadi 4 sel, 8 sel, 16 sel, dan 32 sel)

dan setiap 24 jam untuk mengamati bentuk blastula, gastrula dan pluteus dibawah mikroskop dengan perbesaran 400x. Hasil pengamatan penghambatan pembelahan sel dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Aktivitas penghambatan pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*) yang diberi teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) konsentrasi 2,5%.

Tahapan pembelahan sel	Waktu	Kontrol negative		Tahapan pembelahan sel	Konsentrasi 5%											
		Σ	%		Replikasi										rerata	
					1		2		3		4		5		Σ	%
Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%			
Telur + sperma	0 menit	12	100	Telur + sperma	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
Fertilisasi/zigot	15 menit	12	100	Fertilisasi/zigot	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	30 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	45 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	60 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	75 menit	12	100		9	75	10	83	10	83	9	75	8	66	9,2	90,2
2 sel	90 menit	12	100	10	83	10	83	9	75	9	75	8	66	9,2	90,2	
	105 menit	12	100	10	83	9	75	9	75	9	75	8	66	9	90	
4 sel	120 menit	12	100	10	83	9	75	9	75	9	75	8	66	9	90	
8 sel	150 menit	12	100	10	83	9	75	9	75	9	75	8	66	9	90	
	180 menit	12	100	10	83	9	75	9	75	8	66	7	58	8,6	80,6	
16 sel	240 menit	12	100	8	66	8	66	9	75	8	66	7	58	8	80	
	300 menit	12	100	2 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
32 sel	360 menit	12	100	4 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Blastula	24 jam	12	100	8 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gastrula	2 hari	12	100	16 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pluteus	5 hari	-	-	32 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Keterangan : Σ = Jumlah sel, % = Prosentase tahap pembelahan Sel.

Tabel 2 menunjukkan pada kelompok kontrol jumlah sel embrio bulu babi yang membelah pada tahapan pertama (menjadi 2 sel) terlihat pada hasil pengamatan selama 90 menit, 120 menit membelah menjadi 4 sel, 150 menit membelah menjadi 8 sel, 240 menit membelah menjadi 16 sel dan 360 menit membelah menjadi 32 sel, dan hasil pengamatan lanjutan dalam waktu 24 jam pembelahan sel menjadi bentuk blastula dan gastrula setelah

pengamatan 2 hari dengan jumlah 12 sel (100%). Kelompok perlakuan yang diberi seduhan teh daun bayam merah konsentrasi 2,5% dari lima replikasi menunjukkan hasil pengamatan sel dari sel telur dan sperma dalam 10 LP berjumlah 12 sel (100%). Memasuki tahapan pembelahan sel menjadi fase fertilisasi/zigot dalam 10 LP berjumlah 12 sel (100%) yang diamati pada 15 menit pertama, 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Pembelahan dianggap terhenti pada tahap fertilisasi/zigot yang diamati dalam waktu 75 menit yang menunjukkan adanya penurunan jumlah

sel yang membelah sebanyak 9 sel (75%) pada replikasi 1, 10 sel (83%) pada replikasi 2 dan 3, 9 sel (75%) pada replikasi 4, dan 8 sel (66%) pada replikasi 5, sehingga didapat rerata jumlah sel yang terhenti pembelahannya dari lima replikasi sebanyak 9,2 sel (90,2%). Hasil ini dibuktikan dengan pengamatan lanjutan sampai pada jam keempat (240 menit) bentuk sel masih dalam bentuk fertilisasi/zigot dengan penurunan jumlah dan prosentase sel yang diamati.

3. Aktivitas penghambatan tahap pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*) yang diberi teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) pada konsentrasi 1,25%.

Kelompok perlakuan ini menggunakan teh daun bayam merah dengan konsentrasi 1,25%. Hasil pengamatan berupa penghambatan tahapan pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*) oleh teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) dengan konsentrasi 1,25% dan prosentase (%) pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*). Aktivitas penghambatan tahap pembelahan sel embrio bulu babi dilakukan dengan cara menambahkan 250 μ L sperma dan 1250 μ L sel telur bulu babi di dalam *beaker glass* steril yang berisi 25 ml air laut steril, kemudian masukkan air laut dengan sel embrio bulu babi tersebut ke dalam cawan petri steril, tunggu hingga terbentuk membran fertilisasi. Setelah terbentuk membran fertilisasi, ditambahkan air seduhan teh bayam merah sebanyak 1500 μ L (perbandingan 1:1) dari jumlah sel sperma dan sel telur yang ditambahkan untuk masing-masing perlakuan.

Hasil pengamatan penghambatan pembelahannya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan pada kelompok kontrol jumlah sel embrio

bulu babi yang membelah pada tahap pertama (menjadi 2 sel) terlihat pada hasil pengamatan selama 90 menit, 120 menit membelah menjadi 4 sel, 150 menit membelah menjadi 8 sel, 240 menit membelah menjadi 16 sel dan 360 menit membelah menjadi 32 sel, dan hasil pengamatan lanjutan dalam waktu 24 jam pembelahan sel menjadi bentuk blastula dan gastrula setelah pengamatan 2 hari dengan jumlah 12 sel (100%). Kelompok perlakuan yang diberi seduhan teh daun bayam merah konsentrasi 1,25% dari lima replikasi menunjukkan hasil pengamatan sel dari sel telur dan sperma dalam 10 LP berjumlah 12 sel (100%). Memasuki tahapan pembelahan sel menjadi fase fertilisasi/zigot dalam 10 LP berjumlah 12 sel (100%) yang diamati pada 15 menit pertama, 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Pembelahan dianggap terhenti pada tahap fertilisasi/zigot yang diamati dalam waktu 75 menit yang menunjukkan adanya penurunan jumlah sel yang membelah sebanyak 8 sel (66%) pada replikasi 1, 10 sel (83%) pada replikasi 2 dan 3, 7 sel (58%) pada replikasi 4, dan 8 sel (66%) pada replikasi 5, sehingga didapat rerata jumlah sel yang terhenti pembelahannya dari lima replikasi sebanyak 8,6 sel (80,6%). Hasil ini dibuktikan dengan pengamatan lanjutan sampai pada jam keempat (240 menit) bentuk sel masih dalam bentuk fertilisasi/zigot dengan penurunan jumlah dan prosentase sel yang diamati.

Tabel 3. Aktivitas penghambatan pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*) yang diberi teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) konsentrasi 1,25%.

Tahapan pembelahan sel	Waktu	Kontrol negative		Tahapan pembelahan sel	Konsentrasi 5%											
		Σ	%		Replikasi					rerata						
					1	2	3	4	5	Σ	%					
Telur + sperma	0 menit	12	100	Telur + sperma	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	15 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
Fertilisasi /zigot	30 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	45 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	60 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	75 menit	12	100	Fertilisasi/zigot	8	66	10	83	10	83	7	58	8	66	8,6	80,6
	90 menit	12	100		8	66	10	83	9	75	7	58	8	66	8,4	80,4
2 sel	105 menit	12	100		8	66	9	75	9	75	7	58	8	66	8,7	80,7
4 sel	120 menit	12	100		8	66	9	75	9	75	7	58	8	66	8,2	80,2
8 sel	150 menit	12	100		7	58	9	75	9	75	7	58	8	66	8	80
	180 menit	12	100		5	41	9	75	9	75	6	50	7	58	7,2	70,2
16 sel	240 menit	12	100		5	41	8	66	9	75	6	50	7	58	7	70
	300 menit	12	100	2 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32 sel	360 menit	12	100	4 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blastula	24 jam	12	100	8 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastrula	2 hari	12	100	16 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pluteus	5 hari	-	-	32 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan : Σ = Jumlah sel, % = Prosentase tahap pembelahan Sel

4. Aktivitas penghambatan tahap pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*) oleh teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) pada konsentrasi 0,625%.

Kelompok perlakuan ini menggunakan teh daun bayam merah dengan konsentrasi 0,625%. Aktivitas penghambatan tahap pembelahan sel embrio bulu babi dilakukan dengan cara menambahkan 250 µL sperma dan 1250 µL sel telur bulu babi di dalam *beaker glass* steril yang berisi 25 ml air laut steril, kemudian masukkan air laut dengan sel embrio bulu babi tersebut ke dalam cawan petri steril, tunggu hingga terbentuk membran fertilisasi. Setelah terbentuk membran fertilisasi, ditambahkan air seduhan teh bayam merah sebanyak 1500 µL (perbandingan 1:1) dari jumlah sel sperma dan sel telur

yang ditambahkan untuk masing-masing perlakuan. Hasil pengamatan penghambatan pembelahan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Aktivitas penghambatan pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*) yang diberi teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) konsentrasi 0,625%.

Tahapan pembelahan sel	Waktu	Kontrol negative		Tahapan pembelahan sel	Konsentrasi 5%											
		Σ	%		Replikasi											
					1		2		3		4		5		rerata	
Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%			
Telur + sperma	0 menit	12	100	Telur + sperma	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	15 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
Fertilisasi/zigot	30 menit	12	100	Fertilisasi/zigot	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	45 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	60 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
2 sel	75 menit	12	100	2 sel	10	83	10	83	10	83	9	75	8	66	9,4	90,4
	90 menit	12	100		10	83	10	83	9	75	9	75	8	66	9,2	90,2
4 sel	105 menit	12	100	4 sel	10	83	9	75	9	75	9	75	8	66	9	90
	120 menit	12	100		10	83	9	75	9	75	9	75	8	66	9	90
8 sel	150 menit	12	100	8 sel	10	83	9	75	9	75	9	75	8	66	9	90
	180 menit	12	100		10	83	9	75	9	75	8	66	7	58	8,6	80,6
16 sel	240 menit	12	100	16 sel	8	66	8	66	9	75	8	66	7	58	8	80
	300 menit	12	100		2 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32 sel	360 menit	12	100	4 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blastula	24 jam	12	100	8 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastrula	2 hari	12	100	16 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pluteus	5 hari	-	-	32 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan : Σ = Jumlah sel, % = Prosentase tahap pembelahan sel

Tabel 4 menunjukkan pada kelompok kontrol jumlah sel embrio bulu babi yang membelah pada tahapan pertama (menjadi 2 sel) terlihat pada hasil pengamatan selama 90 menit, 120 menit membelah menjadi 4 sel, 150 menit membelah menjadi 8 sel, 240 menit membelah menjadi 16 sel dan 360 menit membelah menjadi 32 sel, dan hasil pengamatan lanjutan dalam waktu 24 jam pembelahan sel menjadi bentuk blastula dan gastrula setelah pengamatan 2 hari dengan jumlah 12 sel (100%). Kelompok perlakuan yang diberi seduhan teh daun bayam merah konsentrasi 0,625% dari lima replikasi menunjukkan hasil pengamatan sel dari sel telur dan sperma dalam 10 LP berjumlah 12 sel (100%). Memasuki tahapan pembelahan sel menjadi fase fertilisasi/zigot dalam 10 LP berjumlah 12 sel (100%) yang diamati pada 15 menit

pertama, 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Pembelahan dianggap terhenti pada tahap fertilisasi/zigot yang diamati dalam waktu 75 menit yang menunjukkan adanya penurunan jumlah sel yang membelah sebanyak 10 sel (83%) pada replikasi 1, 2 dan 3, 9 sel (75%) pada replikasi 4, dan 8 sel (66%) pada replikasi 5, sehingga didapat rerata jumlah sel yang terhenti pembelahannya dari lima replikasi sebanyak 9,4 sel (90,4%). Hasil ini dibuktikan dengan pengamatan lanjutan sampai pada jam keempat (240 menit) bentuk sel masih dalam bentuk fertilisasi/zigot dengan penurunan jumlah dan prosentase sel yang diamati.

5. Aktivitas penghambatan tahap pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*) yang diberi teh

daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) pada konsentrasi 0,315%.

Kelompok perlakuan ini menggunakan teh daun bayam merah dengan konsentrasi 0,315%. Aktivitas penghambatan tahap pembelahan sel embrio bulu babi dilakukan dengan cara menambahkan 250 μ L sperma dan 1250 μ L sel telur bulu babi di dalam *beaker glass* steril yang berisi 25 ml air laut steril, kemudian masukkan air laut dengan sel embrio bulu babi tersebut ke dalam cawan petri steril, tunggu hingga terbentuk membran fertilisasi. Setelah terbentuk membran fertilisasi, ditambahkan air seduhan teh bayam

merah sebanyak 1500 μ L (perbandingan 1:1) dari jumlah sel sperma dan sel telur yang ditambahkan untuk masing-masing perlakuan.

Hasil pengamatan berupa penghambatan tahapan pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*) oleh teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) dengan konsentrasi 0,315% dan prosentase (%) pembelahan sel embrio bulu babi yang terhambat pembelahannya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Aktivitas penghambatan pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*) yang diberi teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) konsentrasi 0,315%

Tahapan pembelahan sel	Waktu	Kontrol negative		Tahapan pembelahan sel	Konsentrasi 5%													
		Σ	%		Replikasi										rerata			
					1	2	3	4	5	rerata	%							
Telur + sperma	0 menit	12	100	Telur + sperma	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100		
Fertilisasi/ zigot	15 menit	12	100	Fertilisasi/ zigot	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100		
	30 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100		
	45 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100		
	60 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100		
	75 menit	12	100		8	66	10	83	10	83	7	58	8	66	8,6	80,6		
2 sel	90 menit	12	100	8	66	10	83	9	75	7	58	8	66	8,4	80,4			
	105 menit	12	100	8	66	9	75	9	75	7	58	8	66	8,7	80,7			
4 sel	120 menit	12	100	8	66	9	75	9	75	7	58	8	66	8,2	80,2			
8 sel	150 menit	12	100	7	58	9	75	9	75	7	58	8	66	8	80			
	180 menit	12	100	5	41	9	75	9	75	6	50	7	58	7,2	70,2			
16 sel	240 menit	12	100	5	41	8	66	9	75	6	50	7	58	7	70			
	300 menit	12	100	2 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
32 sel	360 menit	12	100	4 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Blastula	24 jam	12	100	8 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Gastrula	2 hari	12	100	16 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Pluteus	5 hari	-	-	32 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

Keterangan: Σ = Jumlah sel, % = Prosentase tahap pembelahan sel

Tabel 5 menunjukkan pada kelompok kontrol jumlah sel embrio bulu babi yang membelah pada tahapan pertama (menjadi 2 sel) terlihat pada hasil pengamatan selama 90 menit, 120 menit membelah menjadi 4 sel, 150 menit membelah menjadi 8 sel, 240 menit

membelah menjadi 16 sel dan 360 menit membelah menjadi 32 sel, dan hasil pengamatan lanjutan dalam waktu 24 jam pembelahan sel menjadi bentuk blastula dan gastrula setelah pengamatan 2 hari dengan jumlah 12 sel (100%). Kelompok perlakuan yang

diberi seduhan teh daun bayam merah konsentrasi 1,25% dari lima replikasi menunjukkan hasil pengamatan sel dari sel telur dan sperma dalam 10 LP berjumlah 12 sel (100%). Memasuki tahapan pembelahan sel menjadi fase fertilisasi/zigot dalam 10 LP berjumlah 12 sel (100%) yang diamati pada 15 menit pertama, 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Pembelahan dianggap terhenti pada tahap fertilisasi/zigot yang diamati dalam waktu 75 menit yang menunjukkan adanya penurunan jumlah sel yang membelah sebanyak 8 sel (66%) pada replikasi 1, 10 sel (83%) pada replikasi 2 dan 3, 7 sel (58%) pada replikasi 4, dan 8 sel (66%) pada replikasi 5, sehingga didapat rerata jumlah sel yang terhenti pembelahannya dari lima replikasi sebanyak 8,6 sel (80,6%). Hasil ini dibuktikan dengan pengamatan lanjutan sampai pada jam keempat (240 menit) bentuk sel masih dalam bentuk fertilisasi/zigot dengan penurunan jumlah dan prosentase sel yang diamati.

6. Hasil aktivitas penghambatan tahap pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*) oleh teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) pada konsentrasi 0,1%.

Hasil penelitian berupa penghambatan tahap pembelahan sel embrio bulu babi oleh teh daun bayam merah konsentrasi 0,1%. Aktivitas penghambatan tahap pembelahan sel embrio bulu babi dilakukan dengan cara menambahkan 250 µL sperma dan 1250 µL sel telur bulu babi di dalam *beaker glass* steril yang berisi 25 ml air laut steril, kemudian masukkan air laut dengan sel embrio bulu babi tersebut ke dalam cawan petri steril, tunggu hingga terbentuk membran fertilisasi. Setelah terbentuk membran fertilisasi, ditambahkan air seduhan teh bayam merah sebanyak 1500 µL (perbandingan 1:1) dari jumlah sel sperma dan sel telur yang

ditambahkan untuk masing-masing perlakuan. Pengamatan proses pembelahan sel dilakukan setiap 15 menit sampai tahapan pembelahan pertama (menjadi 2 sel), setiap 1 jam untuk tahapan pembelahan kedua (menjadi 4 sel, 8 sel, 16 sel, dan 32 sel) dan setiap 24 jam untuk mengamati bentuk blastula, gastrula dan pluteus dibawah mikroskop dengan perbesaran 400x. Hasil pengamatan berupa penghambatan tahapan pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema atillarum*) oleh teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) dengan konsentrasi 0,1% dan prosentase (%) pembelahan sel embrio bulu babi yang terhambat pembelahannya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan pada kelompok kontrol jumlah sel embrio bulu babi yang membelah pada tahapan pertama (menjadi 2 sel) terlihat pada hasil pengamatan selama 90 menit, 120 menit membelah menjadi 4 sel, 150 menit membelah menjadi 8 sel, 240 menit membelah menjadi 16 sel dan 360 menit membelah menjadi 32 sel, dan hasil pengamatan lanjutan dalam waktu 24 jam pembelahan sel menjadi bentuk blastula dan gastrula setelah pengamatan 2 hari dengan jumlah 12 sel (100%). Kelompok perlakuan yang diberi seduhan teh daun bayam merah konsentrasi 2,5% dari lima replikasi menunjukkan hasil pengamatan sel dari sel telur dan sperma dalam 10 LP berjumlah 12 sel (100%).

Tabel 6. Pembelahan sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*) yang diberi teh dau bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) konsentrasi 0,1%.Keterangan: Σ = Jumlah sel, % = Prosentase tahap pembelahan sel

Tahapan pembelahan sel	Waktu	Kontrol negative		Tahapan pembelahan sel	Konsentrasi 5%											
		Σ	%		Replikasi											
					1		2		3		4		5		rerata	
Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	
Telur + sperma	0 menit	12	100	Telur + sperma	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
Fertilisasi/ zigot	15 menit	12	100	Fertilisasi/ zigot	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	30 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	45 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	60 menit	12	100		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
	75 menit	12	100		10	83	10	83	10	83	9	75	8	66	9,4	90,4
2 sel	90 menit	12	100	10	83	10	83	9	75	9	75	8	66	9,2	90,2	
	105 menit	12	100	10	83	9	75	9	75	9	75	8	66	9	90	
4 sel	120 menit	12	100	10	83	9	75	9	75	9	75	8	66	9	90	
8 sel	150 menit	12	100	10	83	9	75	9	75	9	75	8	66	9	90	
	180 menit	12	100	10	83	9	75	9	75	8	66	7	58	8,6	80,6	
16 sel	240 menit	12	100	8	66	8	66	9	75	8	66	7	58	8	80	
	300 menit	12	100	2 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32 sel	360 menit	12	100	4 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blastula	24 jam	12	100	8 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastrula	2 hari	12	100	16 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pluteus	5 hari	-	-	32 sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan: Σ = Jumlah sel, % = Prosentase tahap pembelahan sel

Memasuki tahapan pembelahan sel menjadi fase fertilisasi/ zigot dalam 10 LP berjumlah 12 sel (100%) yang diamati pada 15 menit pertama, 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Pembelahan dianggap terhenti pada tahap fertilisasi/ zigot yang diamati dalam waktu 75 menit yang menunjukkan adanya penurunan jumlah sel yang membelah sebanyak 10 sel (83%) pada replikasi 1, 2 dan 3, 9 sel (75%) pada replikasi 4, dan 8 sel (66%) pada replikasi 5, sehingga didapat rerata jumlah sel yang terhenti pembelahannya dari lima replikasi sebanyak 9,4 sel (90,4%). Hasil ini dibuktikan dengan pengamatan lanjutan sampai pada jam keempat (240 menit) bentuk sel masih dalam bentuk fertilisasi/ zigot dengan penurunan jumlah dan prosentase sel yang diamati.

Pembahasan

Bayam merah merupakan bahan sayuran yang bergizi tinggi dan digemari oleh semua lapisan masyarakat. Bayam merah juga salah satu sayuran dengan sumber protein, lemak, karbohidrat, vitamin A, B dan C, dan mengandung garam-garam mineral seperti kalium, pospor, zat besi, amarantin, rutin dan purin. Kandungan mineral seperti purin, merupakan zat hasil metabolisme yang masuk ke dalam tubuh akan diubah menjadi asam urat dan berperan dalam pembentukan batu ginjal (Dalimartha, 2000).

Informasi mengenai adanya aktifitas penghambatan pembelahan sel embrio bulu babi pada sediaan teh daun bayam merah belum diketahui. Penelitian ini bertujuan mengetahui potensi yang dimiliki oleh teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*

L) sebagai zat anti mitosis yang dapat menghambat aktivitas dari pembelahan sel embrio bulu babi. Pengamatan penghambatan proses pembelahan sel embrio bulu babi dilakukan dengan memberikan berbagai kelompok perlakuan teh daun bayam merah dengan konsentrasi 5%, 2,5%, 1,25%, 0,625%, 0,315%, dan 1%.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan pada kelompok perlakuan dengan konsentrasi teh daun bayam merah 5% menunjukkan hasil penghambatan pembelahan sel (tidak terjadi pembelahan) dengan prosentase sebesar 100%. Hal ini mengindikasikan konsentrasi yang digunakan masih tergolong tinggi sehingga konsentrasi diturunkan mulai dari 2,5%, 1,25%, 0,625%, 0,315%, dan 0,1% sebagai tahapan konsentrasi teh daun bayam merah yang digunakan.

Perbedaan masa pembelahan yang terjadi antara kelompok kontrol (tanpa perlakuan) dan kelompok perlakuan (yang diberikan teh daun bayam merah), terlihat berlangsung lebih lambat pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Pada kelompok kontrol sel sudah masuk ke fase 8 sel dan 16 sel dan 32 sel tetapi pada kelompok perlakuan masih dalam fase zigot. Hal ini terlihat dari hasil pengamatan yang menunjukkan pada kelompok kontrol jumlah sel embrio bulu babi yang membelah pada tahapan pertama (menjadi 2 sel) terlihat pada hasil pengamatan selama 90 menit, 120 menit membelah menjadi 4 sel, 150 menit membelah menjadi 8 sel, 240 menit membelah menjadi 16 sel dan 360 menit membelah menjadi 32 sel, dan hasil pengamatan lanjutan dalam waktu 24 jam pembelahan sel menjadi bentuk blastula dan gastrula setelah pengamatan 2 hari dengan jumlah sel sebanyak 12 sel (100%).

Kelompok perlakuan yang diberi seduhan teh daun bayam merah konsentrasi 5% dari lima replikasi menunjukkan hasil pengamatan sel dari sel telur dan sperma dalam 10 LP berjumlah 12 sel (100%).

Memasuki tahapan pembelahan sel menjadi fase fertilisasi/zigot dalam 10 LP berjumlah 12 sel (100%) yang diamati pada 15 menit pertama, 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Pembelahan dianggap terhenti pada tahap fertilisasi/zigot yang diamati dalam waktu 75 menit yang menunjukkan adanya penurunan jumlah sel yang membelah sebanyak 10 sel (83%) pada replikasi 1, 2 dan 3, 9 sel (75%) pada replikasi 4, dan 8 sel (66%) pada replikasi 5, sehingga didapat rerata jumlah sel yang terhenti pembelahannya dari lima replikasi sebanyak 9,4 sel (90,4%).

Hasil ini dibuktikan dengan pengamatan lanjutan sampai pada jam keempat (240 menit) bentuk sel masih dalam bentuk fertilisasi/zigot dengan penurunan jumlah dan prosentase sel yang diamati. Sehingga pengamatan dianggap sudah tidak dilanjutkan dan dianggap sudah terjadi efek penghambatan pembelahan sel. Hal ini juga berlangsung pada konsentrasi 2,5%, 1,25%, 0,625%, 0,315%, dan 0,1% menunjukkan pembelahan sel embrio bulu babi terhenti pada tahapan pembelahan zigot dengan prosentase sebesar 100%, dengan kata lain tidak terjadi pembelahan menjadi 2 sel, 4 sel, 8 sel, 16 sel, 32 sel, bentuk Blastula, Gastrula sampai Pluteus.

Pemberian dosis dengan variasi konsentrasi teh daun bayam merah pada setiap perlakuan menunjukkan tidak adanya pembelahan sel yang terlihat dari hasil pengamatan yang dilakukan pada setiap perlakuan konsentrasi dengan perbandingan hasil kontrol. Namun ada kecenderungan bahwa makin rendah konsentrasi teh daun bayam merah makin tinggi umur harapan hidup dari sel telur yang sudah dibuahi. Efek penghambatan pada pembelahan sel yang diberikan seduhan teh daun bayam merah disebabkan karena adanya zat aktif yang kuat yang berperan dalam proses penghambatan tahapan pembelahan sel, zat tersebut adalah antioksidan.

Daun Bayam merah diketahui memiliki kandungan antioksidan yang

kuat. Antioksidan diketahui mengandung komponen polifenol dengan senyawa turunannya antara lain *epikatekin*, *gallokatekin* dan *epigallo katekin* dan jenis antioksidan lainnya antara lain flavonoid, karotenoid, vitamin C, dan senyawa alkaloida yaitu *tilosrebrin*, *vinblastin* dan *vinkristin* (Jong, 2005; Astawan, 2004).

Kandungan zat aktif yang terdapat dalam daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) seperti flavonoid dilaporkan juga terdapat pada ekstrak etanolik dari daun kelor (*Moringa oleifera*) dan ekstrak daun *Gynura procumbens* yang berpotensi menurunkan mitosis sel sehingga dapat menurunkan proliferasi sel dan mencegah perkembangan kanker. Hal ini juga didukung dari penelitian oleh Khoiri tahun 2009 dan Khafalla tahun 2010 bahwa kandungan flavonoid mempunyai aktifitas antioksidan 77% dalam menghambat pembentukan radikal bebas.

Mekanisme antioksidan sebagai anti kanker seperti flavonoid mampu menginduksi enzim GST (*Glutation S Transferase*) pada tikus jantan yang diberi DMBA (*dimetilbenzen antrasen*) dengan meningkatkan ekspresi enzim GST yang dapat mendetoksifikasi karsinogen reaktif menjadi tidak reaktif dan lebih polar sehingga cepat dieliminasi dari tubuh dengan menstimulasi respon imun terhadap sel kanker yang dimulai dengan pengenalan antigen sel kanker oleh limfosit T melalui mekanisme penyajian antigen oleh sel makrofag, selanjutnya akan terjadi aktivasi respon imun berupa proliferasi limfosit. Selanjutnya akan diaktifkannya mekanisme efektor untuk mengeliminasi sel kanker (Meiyanto, 2009; Kusharyanti, 2004).

Hasil penelitian lainnya yang terkait penggunaan bayam merah yaitu Fajria tahun 2011 tentang pengukuran zat besi yang terkandung dalam bayam merah terhadap peningkatan hemoglobin dan zat besi dalam darah. Dengan peningkatan kadar hemoglobin dalam darah maka sel kanker yang normoksik (sel yang kaya akan oksigen) lebih sensitif terhadap

radiasi dibandingkan dengan sel yang hipoksik (sel yang miskin oksigen). Peningkatan kadar oksigen pada sel kanker bertujuan agar saat pemberian terapi radiasi sel tersebut lebih sensitif dan tidak dapat memperbaiki kerusakannya setelah radiasi.

Berdasarkan studi yang dipublikasikan dalam *Jurnal Anti cancer potential of flavonoids* menunjukkan kandungan senyawa flavonoid sebagai antioksidan yang terkandung pada daun bayam merah berperan menurunkan resiko kanker termasuk sebagai pencegahan kanker (kemoterapi) dengan memilah berbagai bagian faktor, regulasi dan mekanisme molekuler bersama dengan interaksi protein yang signifikan. Mekanisme molekuler flavonoid sebagai anti kanker mampu menghambat fosforilasi protein, menghambat enzim prooksidan, mengatur katabolisme karsinogen, menghambat resintensi obat, memberikan efek antioksidan dalam menangkal radikal bebas, menghambat pembentukan pembuluh darah pada jaringan kanker (*anti angiogenesis*), menyebabkan apoptosis dan menahan peredaran sel (*cycle arrest*). (Batra & Sharma, 2013).

Kelemahan dari penelitian ini adalah sulitnya untuk mengendalikan adanya kontaminasi protozoa, sehingga pada proses pengamatan sel embrio bulu babi sampai pada hari kelima, terutama pada kelompok kontrol, tidak ditemukan bentuk sel sampai tahap Pluteus karena bentuk Gastrula pada saat pengamatan banyak dirusak oleh protozoa. Kontaminan berpeluang besar terjadi saat pengumpulan dan koleksi gamet meski bulu babi yang akan diambil gametnya sudah di cuci dan dikonversi nilainya maka perlu penelitian lebih lanjut untuk uji coba pada hewan coba dengan tingkatan yang lebih tinggi seperti tikus putih yang memiliki nilai konversi pada manusia.

Kesimpulan

1. Seduhan Teh Daun Bayam Merah dengan konsentrasi 5%, 2,5%, 1,25%, 0,625%, 0,315%, 0,1% memperlihatkan efek anti mitosis pada sel embrio bulu babi pada tahap zigot dengan rerata 100%.
2. Teh Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L*) berpotensi menghambat tahap pembelahan sel (anti mitosis) sel embrio bulu babi (*Diadema antillarum*)

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai filtrat daun bayam merah dan zat bioaktif yang spesifik dan mekanisme kerja senyawa aktif yang terkandung dalam teh daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) sebagai anti mitosis.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai zat antimitosis pada daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) pada kultur sel ganas dan secara *in vivo* pada hewan coba sesuai dengan konsentrasi yang telah menghambat.
3. Perlu diukur efek kristal oksalat yang terdapat pada teh daun bayam merah pada hewan coba.
4. Bagi peneliti yang ingin melakukan penelitian yang serupa diharapkan pengambilan bulu babi lebih dari satu koloni agar bisa memenuhi kebutuhan bulu babi betina karena dalam satu koloni biasanya hanya terdapat 1-2 betina.

Daftar Pustaka

1. Agrijanti, Wilusantha IGP, Andyka, Jannah M., 2010. *Laporan Akhir Risbinakes*. Poltekkes Kemenkes Mataram Tahun Anggaran 2010.
2. Astawan, Made.,2004. *Khasiat Makanan Mentah*. Jakarta: Gramedia.
3. Batra P.,Sharma AK.,2013. *Anti-cancer potential of flavonoids: recent trends and future perspectives*. Departement of Biotechnhology, MMEC.

4. Dalimartha.,2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta: PT. Pustaka Pembangunan Swadaya Nusantara.
5. Dalimartha.,2004. *Deteksi Dini Kanker dan Simplisia Anti Kanker*. Jakarta: Penebar Swadaya.
6. Haryanto, Loo Raharjo, 2005. *Pengaruh Diet Vegan Terhadap Insiden Terjadinya Kanker Payudara*. Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
7. Jong, Wim De., 2005. *Kanker, Apakah Itu? Pengobatan, Harapan Hidup, dan Dukungan Keluarga*. Jakarta: Arcan.
8. Meiyanto E., Susilowati S., Taminatun S., Murwanti R., Sugiyanto. Efek Kemopreventif Ekstrak *Gynura procumbent* (Lour) Merr pada Karsinogenesis Kanker Payudara Tikus. *MFI*, 2007, 18(3):154-161.
9. Mulyadi. 1997.*Kanker : Karsinogen, Karsinogenesis, dan Antikanker*. Yogyakarta: Tiara Wacana Yogya.
10. Notoatmodjo S., 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.
11. Sukardja.,2000. *ONKOLOGI klinik*. Surabaya: UAP.
12. Tim Cancer Helps. 2010. *Stop Kanker: "Kanker bukan Vonis Mati"*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
13. Yoga. 2013. *Potensi Filtrat Daun Kelor (Moringa oleifera) Terhadap Aktivitas Penghambatan Tahap Pembelahan Sel (anti mitosis) Sel Embrio Bulu Babi (Diadema antillarum)*. Poltekkes Mataram.