

Seminar Tahunan ke III Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan UNDIP, 2 November 2013

**EFEK RUMPUT LAUT *EUCHEMA CATTONII* TERHADAP KADAR GULA DARAH,
KUALITAS DAN KUANTITAS SPERMATOZOA
TIKUS PUTIH (*RATTUS NORVEGICUS*)**

Oleh

Delianis Pringgenies, Lely

Email: pringgenies@yahoo.com

**Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Semarang**

Abstrak

Rumput laut mengandung karagenan berperan meningkatkan viskositas makanan. Serat yang tidak bias dicerna. Serat itu mengabsorpsi gula dan sehingga gula gula terbuang bersama seratnya. Pemberian serbuk *E.cottonii* dengan perlakuan 3 kali/hari dengan pemberian dosis 0.8 g selama enam minggu dapat menurunkan kadar gula darah pada tikus *Rattus norvegicus* secara bertahap. Selanjutnya bahwa pemberian serbuk *E.cottonii* meningkatkan kuantitas dan kualitas spermatozoa tikus.

PENDAHULUAN

Rumput laut jenis *Euchema cottonii* merupakan jenis rumput laut yang mengandung lebih dari 60% kappa karagenan. Sejak 2700 SM *E. cottonii* digunakan oleh bangsa Cina sebagai bahan sayuran, obat-obatan dan kosmetik, sedangkan di Indonesia digunakan sebagai bahan sayuran, kue, manisan dan obat-obatan. Dalam dunia kedokteran dan farmasi, *Euchema* digunakan sebagai bahan obat batuk, obat untuk meningkatkan kualitas sperma dan sebagai obat anti hiperkolesterolemia (Hoope *dkk.*, 1979). Salah satu komposisi kimiawi yang terkandung dalam *E.cottonii* yang berpotensi untuk menurunkan kadar gula berlebih dalam darah adalah karagenan. Karagenan berperan meningkatkan viskositas makanan (Glicksman, 1983). Meningkatnya viskositas makanan akan menurunkan mobilitas gula sehingga jumlah glukosa yang diserap oleh usus juga akan berkurang (blogjaonori.blogspot.com). Selain itu *Euchema* sp juga dapat mempengaruhi proses pemecahan karbohidrat (disakarida) di dalam intestinum. Sehingga dapat menahan laju peningkatan kadar glukosa darah post prandial dan mengurangi penurunan balik gula darah yang akan merangsang selera makan (Mahan *dkk.*, 2004). Penelitian

yang dilakukan oleh Nugroho *dkk* (2004) menggunakan metode eksperimental dengan desain Randomized Pre and Post-Test Control Group, memberikan informasi mengenai pengaruh ekstrak *E. cottonii* yang dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemik yang diinjeksi aloksan. Beberapa penelitian terdahulu, telah dilakukan dalam rangka penggunaan ekstrak *Euchema* sp untuk menurunkan kadar glukosa darah, sedangkan penelitian mengenai potensi serbuk *Euchema* sp tanpa ekstraksi belum pernah dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai potensi serbuk (simplisia) *E.cottonii* sebagai penurun kadar glukosa darah. Selain itu, penderita DM beresiko pula mengalami penurunan kuantitas dan kualitas spermatozoa. Pada studi ini peneliti mencoba mengamati penurunan kadar glukosa darah serta peningkatan kuantitas dan kualitas spermatozoa terhadap dosis pemberian serbuk *E. cottonii*.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui potensi *E. cottonii* terhadap penurunan kadar gula darah serta kuantitas dan kualitas spermatozoa tikus putih. Tujuan penelitian adalah mengkaji potensi serbuk rumput laut *Euchema cottonii* untuk penurunan kadar gula darah pada hewan uji tikus putih (*Rattus norvegicus*) dan sekaligus mengetahui kualitas dan kuantitas spermatozoa pada hewan uji tikus putih *R. norvegicus*.

METODE

Sampel rumput laut *E. cottoni* seberat 5 kg dikoleksi dari Perairan Karimunjawa, sampel dimasukkan kedalam kantong plastik dan dibawa ke Laboratorium Institut bahan Obat Alami, Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro Semarang untuk dibersihkan dengan air tawar dari kotoran yang menempel. Sebelum dijemur dibawah sinar matahari secara tidka langsung selama 4 hari, sampel dipotong-potong dengan ukuran 2 cm, Setelah sampel kering, sampel diblender sampai menjadi tepung yang berukuran sekitar 0,1 mm sebagai pakan hewan uji. Serbuk rumput laut 0.8g dicampur dengan pelet 0.1g ditambah 0.1ml air dicampur sampai homogen (Jeffilano, 2008) diberikan per kandang. Pelet yang digunakan adalah pelet 511 mengandung protein hewani tinggi dan kadar lemak yang rendah, digunakan untuk rangsangan agar pakan uji dapat dimakan.

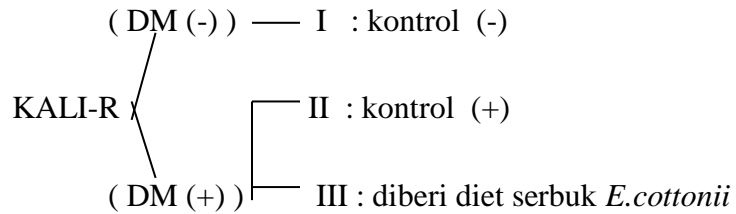
Hewan uji yang digunakan adalah hewan tikus putih jenis *Rattus norvegicus*. Kandang tikus terbuat dari plastik jenis HDPE bagian atas ditutup dengan jaring-jaring kawat. Di dalam kandang dipersiapkan sekam setebal 5cm sebagai alas, tempat minum dan tempat makan.

Kandang berjumlah 5 buah setiap kandang untuk 5 ekor tikus. Ukuran kandang tikus dengan panjang 50 cm, lebar 30 cm, tinggi 20 cm. Sebelum perlakuan, hewan uji di aklimatisasi selama 7 hari dengan tujuan untuk membiasakan hewan percobaan dalam lingkungan percobaan dan menghindari hewan percobaan mengalami stress (Jeffilano, 2008). Setelah dilakukan klimatisasi tikus diletakkan dalam 5 kandang terpisah sesuai dengan perlakuan yaitu 2 kontrol, kontrol positif, kontrol negatif dan tiga perlakuan satu kali/hari, dua kali/hari, tiga kali/hari. Pada hari ke-8 dilakukan pemeriksaan kadar gula darah awal pada tikus.

Pelaksanaan penelitian dengan sejumlah 25 ekor tikus putih *R.norvegicus* jantan strain Balb-c berumur dua bulan dengan berat \pm 30-31 gr, dibagi dalam tiga kelompok secara acak sehingga tiap-tiap kelompok terdiri dari 5 ekor tikus. Satu kelompok selain kontrol negatif diinjeksi dengan dextrose 40 % sebanyak 0.13 ml/ekor pada bagian pangkal ekor tikus. Perlakuan berbeda diberikan pada tiap kelompok selama 60 hari kecuali pada kelompok kontrol positif dan kontrol negative. Injeksi dextrose 40 % akan menyebabkan kadar gula darah tikus meningkat sehingga fungsi pankreas dalam mensekresikan insulin menjadi terganggu (Jayanti, 2009).

Hari berikutnya, hewan uji tikus diberi perlakuan yang berbeda pada tiap kandangnya, kelompok kontrol positif yang diinjeksi dextrose tetapi hanya diberi pakan pelet, kelompok kontrol negatif tanpa perlakuan sebagai pembanding, dan perlakuan sehari 1 kali 0,8g/ekor pada pukul 07.00 pagi, sehari 2 kali 0,8g/ekor pada pukul 07.00 dan 11.00, sehari 3 kali 0,8g/ekor pada pukul 07.00, 11.00, dan 15.00 WIB (Jeffilano, 2008). Sebelum diberi perlakuan hewan percobaan dipuasakan terlebih dahulu selama 12 jam, dengan tetap diberi minum ad libitum (Fahri *dkk.*, 2005).

Setiap dua minggu sekali sampel ditimbang dan diambil 1 ekor pada tiap perlakuan untuk dilakukan uji analisis kadar gula darah, kualitas dan kuantitas spermatozoa. Sebelum pengambilah darah, tikus dipuasakan terlebih dahulu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Plownan (1987), bahwa sebelum pengambilan darah, tikus perlu dipuasakan selama 10-14 jam. Tindakan ini dilakukan agar tidak terdapat perubahan kadar glukosa darah karena asupan makanan.



Keterangan :

KALI –R : masa adaptasi selama 1 minggu

DM (-) : tikus tidak diinduksi DM

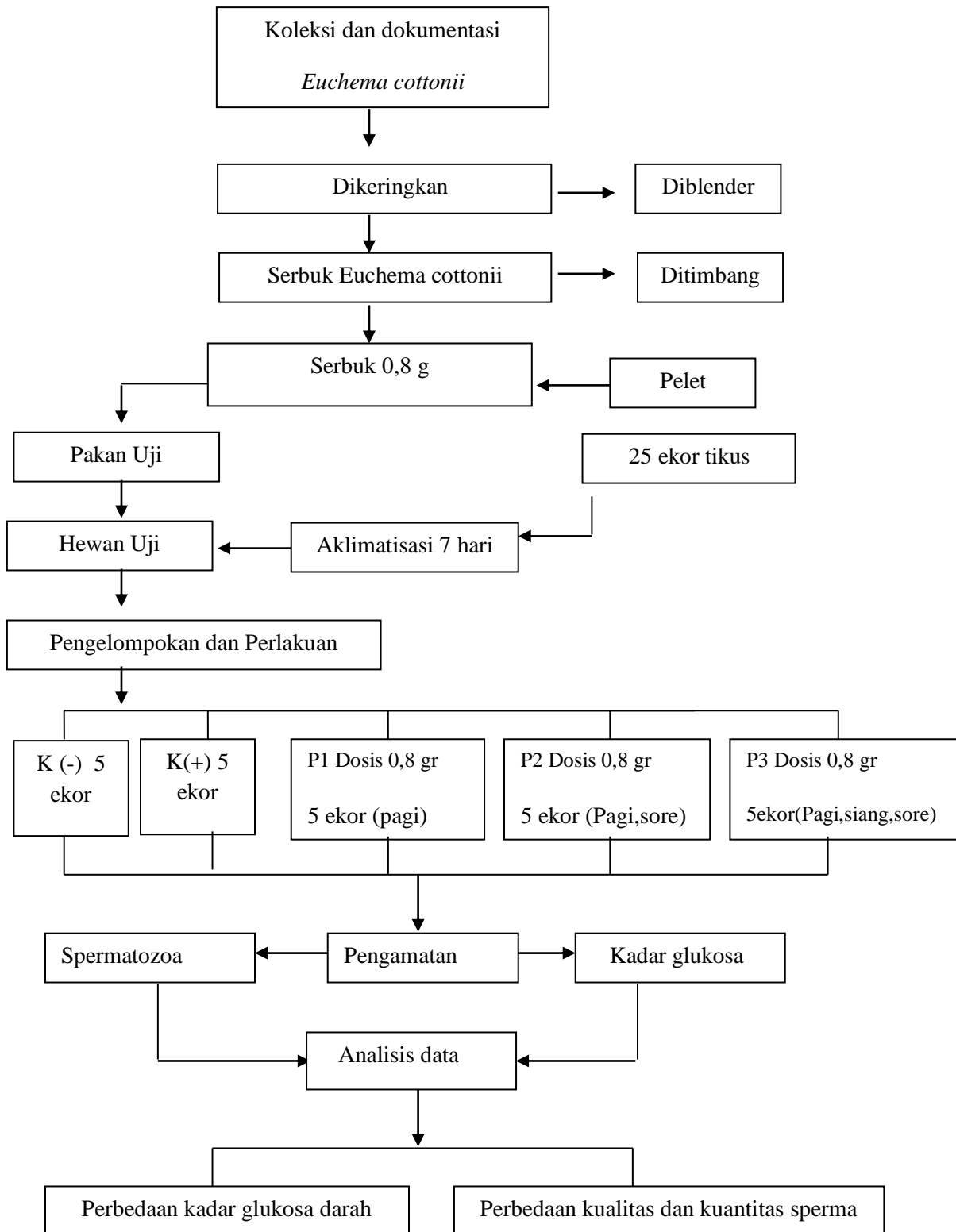
DM (+) : tikus diinduksi DM

I : kelompok tikus tanpa diinduksi DM dan tidak mendapat perlakuan

II : kelompok tikus diinduksi DM tanpa perlakuan apapun

III : kelompok tikus diinduksi DM yang diberi serbuk *E.cottonii*.

Penghitungan Kuantitas spermatozoa *R.norvegicus* dengan cara dibedah untuk diambil testis dan vas deferens. Penghitungan jumlah total spermatozoa dengan acuan dari Marianti, 2006. Penghitungan Kualitas Spermatozoa yakni: motilitas Spermatozoa dan Viabilitas Spermatozoa dengan acuan dari Moeloek, (1997). Sedang Konsentrasi Kadar Gula Darah menggunakan acuan dari (Thomas, 1998) sehingga, alur penelitian seperti yang tertera pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

HASIL

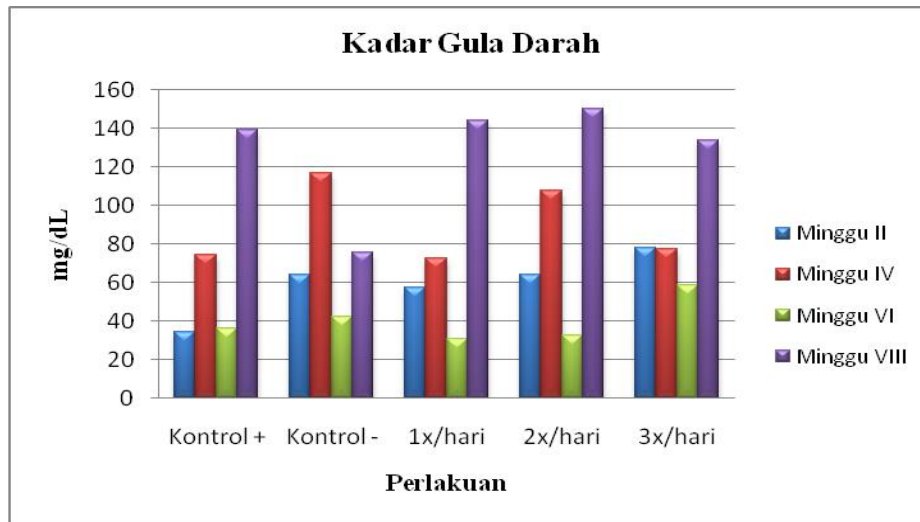
Hasil pengukuran berat badan tikus ditampilkan pada Tabel 1 :

Tabel 1. Berat badan tikus selama perlakuan

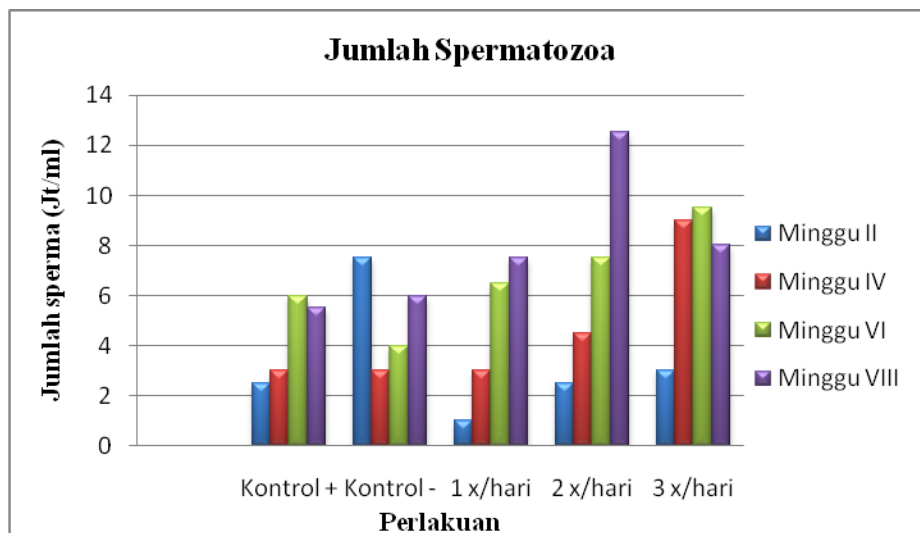
Perlakuan	Minggu ke- 2 (gr)	Minggu ke- 4 (gr)	Minggu ke- 6 (gr)	Minggu ke- 8 (gr)
Kontrol (+)	34	40	41	43
Kontrol (-)	33	37	36	36
1 x/hari	35	38	41	40
2x/hari	32	38.5	40	42
3x/hari	32.5	35.5	37	40

Berdasarkan uji kadar gula darah pada hewan uji *R.norvegicus* yang diberi pakan serbuk *E.cottonii* selama 60 hari dengan perlakuan masing-masing 1kali/hari dosis 0.8 g, 2 kali/hari dosis 0.8 g, 3 kali/hari dosis 0.8 g, kontrol positif dan kontrol negatif memperlihatkan bahwa pada minggu ke-2 kadar gula tertinggi terdapat pada perlakuan 3 kali/hari dengan dosis pakan rumput laut 0.8 g (78.20) mg/dL dan kadar gula terendah terdapat pada perlakuan kontrol positif (34.17) mg/dL, minggu ke-4 kadar gula darah tertinggi terlihat pada kontrol negatif (116.74) mg/dL sedangkan kadar gula terendah terdapat pada perlakuan 1 kali/hari dengan dosis pakan rumput laut 0.8 g (72.48) mg/dL, pada minggu ke-6 kadar gula darah tertinggi terdapat pada perlakuan 3 kali/hari (58.58) mg/dL dan kadar gula darah terendah terdapat pada perlakuan 1 kali/hari (31.12) mg/dL, pada minggu ke-8 kadar gula tertinggi terdapat pada perlakuan 2 kali/hari (150.12) mg/dL dan kadar gula terendah pada perlakuan kontrol negatif (75.74) mg/dL. Lihat Gambar 2 berikut. Berdasarkan uji penghitungan kuantitas spermatozoa pada *R.norvegicus* menunjukkan bahwa, pada minggu ke-2 jumlah spermatozoa tertinggi terdapat pada perlakuan

kontrol negatif (4 jt/ml) sedangkan jumlah spermatozoa terendah adalah kontrol positif (1 jt/ml), pada minggu ke-4 jumlah spermatozoa tertinggi pada perlakuan 3 kali/hari (9 jt/ml), pada minggu ke-6 jumlah spermatozoa tertinggi terdapat pada perlakuan 3 kali/hari (9 jt/ml), sedangkan jumlah spermatozoa terendah terdapat pada perlakuan kontrol negatif (4 jt/ml), pada minggu ke-8 jumlah spermatozoa tertinggi terdapat persamaan pada perlakuan 2 kali/ hari dan 3 kali/hari (8 jt/ml), sedangkan jumlah spermatozoa terendah terdapat pada kontrol positif (4 jt/ml) (Gambar. 3).

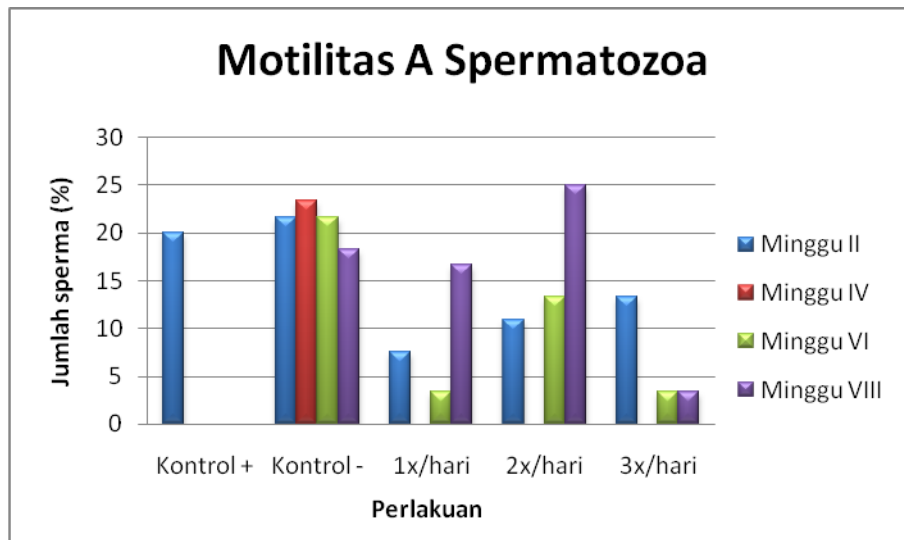


Gambar 2. Diagram kadar gula darah *R.norvegicus*



Gambar 3. Diagram Jumlah Spermatozoa *R.norvegicus*

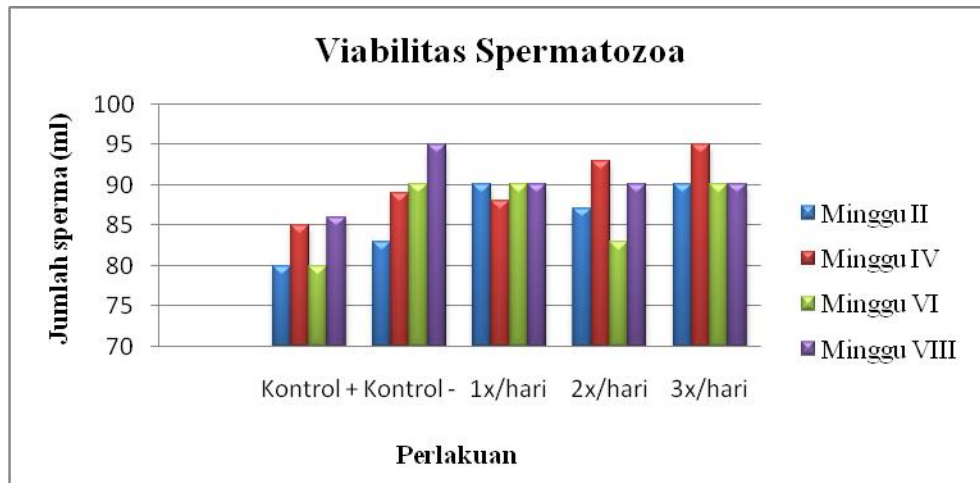
Berdasarkan uji kualitas motilitas (pergerakan) spermatozoa memperlihatkan bahwa, pada minggu ke-2 kualitas pergerakan sperma paling tinggi pada perlakuan kontrol negatif (21.67 %), sedangkan kualitas pergerakan spermatozoa terendah terdapat pada perlakuan 1 kali/hari (7.5 %), pada minggu ke-4 kualitas pergerakan sperma paling tinggi pada perlakuan kontrol negatif (23.33 %) sedangkan perlakuan kontrol positif, 1 kali/hari, 2 kali/hari, dan 3 kali/hari sama sekali tidak memperlihatkan pergerakan atau tidak ada sperma yang mampu bergerak secara aktif atau normal, pada minggu ke-6 kualitas pergerakan sperma paling tinggi pada perlakuan kontrol negatif (21.67 %), sedangkan kualitas pergerakan spermatozoa terendah pada perlakuan kontrol positif karena tidak ada sperma yang mampu bergerak secara aktif atau normal, pada minggu ke-8 jumlah pergerakan sperma paling tinggi pada perlakuan 2 kali/hari (25 %) dan terendah pada perlakuan kontrol positif karena tidak ada sperma yang mampu bergerak secara aktif atau normal. Lihat Gambar 4 berikut :



Gambar 4. Diagram Motilitas A *R.norvegicus*

Berdasarkan uji kualitas viabilitas (daya tahan) spermatozoa pada *R.norvegicus* memperlihatkan bahwa pada minggu ke-2 jumlah kualitas daya tahan sperma tertinggi terdapat pada perlakuan 1 kali/hari dan 3 kali/hari (90/ml), sedangkan kualitas daya tahan sperma terendah terdapat pada perlakuan kontrol positif (80/ml), pada minggu ke-4 menunjukkan bahwa jumlah kualitas daya tahan sperma tertinggi terdapat pada perlakuan 3 kali/hari (95/ml), sedangkan daya tahan sperma pada perlakuan kontrol positif menempati urutan terendah yaitu (85/ml), pada minggu ke-6 terlihat kesamaan jumlah kualitas daya tahan sperma pada perlakuan

kontrol negatif, 1 kali/hari dan 3 kali/hari yaitu (90/ml), sedangkan kualitas daya tahan sperma terendah pada perlakuan kontrol positif (80/ml), pada minggu ke-8 terdapat kesamaan jumlah kualitas daya tahan sperma pada perlakuan 1 kali/hari, 2 kali/hari, dan 3 kali/hari (90/ml), sedangkan jumlah kualitas daya tahan sperma terendah pada perlakuan kontrol positif (86/ml). Lihat Gambar 5 berikut :



Gambar 5. Diagram Viabilitas Spermatozoa *R.norvegicus*

Pembahasan

Perbedaan berat badan tikus dapat dilihat pada Tabel 4. Berat badan tikus putih sejak awal hingga akhir perlakuan mengalami peningkatan yang bervariasi. Peningkatan berat badan diduga karena tikus mengalami kehilangan kalori yang cukup besar pada keadaan diabetik. Ini menyebabkan tikus mengalami gejala kelaparan dan meningkatkan asupan makanan (Murray *dkk.*, 1999). Perbedaan kenaikan berat badan terjadi karena tikus putih tersebut memiliki perbedaan secara genetis sehingga menimbulkan respon yang berbeda terhadap perlakuan yang diberikan.

Hasil uji tentang potensi serbuk *E. cottonii* terhadap kadar gula darah menunjukkan bahwa serbuk dapat menurunkan kadar gula darah pada hewan uji. Pada minggu ke-6 dengan perlakuan 3 kali/hari mampu menurunkan kadar gula darah. Perlakuan 3 kali/hari memperlihatkan penurunan kadar gula darah yang bertahap, yaitu pada minggu ke-2 (78.02 mg/dL), pada minggu ke-4 turun lagi menjadi (77.73 mg/dL), dan pada minggu ke-6 hasilnya kembali turun menjadi (58.58 mg/dL), namun pada minggu ke-8 terjadi kenaikan terhadap kadar

gula darah tikus. Penurunan kadar gula darah pada perlakuan 3 kali/hari secara bertahap diduga karena dosis konsumsi rumput laut yang cukup tepat dalam jangka waktu yang tepat pula, meskipun terdapat perbedaan kadar gula darah pada tikus kontrol dan tikus dengan perlakuan. Perbedaan ini diduga sebagai variasi kemampuan dalam merespon atau proses adaptasi hewan terhadap dosis yang diberikan antara hewan uji 1 dengan lainnya. Ada hewan uji yang merespon dengan cepat, ada pula yang merespon dengan lambat.

Sistem metabolisme dalam tubuh tikus juga diperkirakan memberi dampak terhadap timbulnya perbedaan kadar gula darah tikus diabetik, karena proses metabolisme karbohidrat masih baik dan kondisi pankreas masih mengekskresikan insulin untuk mengendalikan beban glukosa (Wikanta *dkk.*, 2002).

Dalam *E. cottonii* juga terdapat Riboflavin atau vitamin B-2 yang mendukung pencernaan karbohidrat, karena itu riboflavin dikenal juga sebagai pembangkit energi dan sebagai antioksidan, vitamin ini berperan dalam pembentukan glutathion, suatu jenis antioksidan yang terpenting dalam tubuh, selain itu kandungan selenium dan zinc juga turut bekerja dalam interaksi enzim dalam proses metabolisme tubuh sehingga mempengaruhi pembentukan glukosa dalam darah (Muchtadi *dkk.*, 1993). Selain itu Euchema juga mengandung karagenan yang memiliki aktivitas hipoglikemik dengan mempengaruhi proses pemecahan karbohidrat (disakarida) di dalam intestinum sehingga dapat menahan laju peningkatan kadar glukosa darah post prandial dan mengurangi penurunan balik gula darah yang akan merangsang selera makan (Mahan, 2004). Mekanisme karagenan terhadap penyembuhan diabetes antara lain dengan menurunkan efisiensi karbohidrat. Adanya penurunan tersebut akan menyebabkan turunnya respons insulin, dengan menurunnya respons insulin, kerja pankreas akan makin ringan sehingga dapat memperbaiki fungsi pankreas dalam menghasilkan insulin. Penurunan glukosa darah sangat dipengaruhi oleh penyerapan karbohidrat di dalam usus. Makin rendah penyerapan karbohidrat, makin rendah kadar glukosa darah. Disamping itu konsumsi serat pangan, termasuk karagenan, juga dapat membantu menurunkan kolesterol darah. Dengan menurunnya kolesterol, kerja insulin mentranspor glukosa ke dalam sel tubuh semakin ringan, sehingga akan mengurangi risiko penyakit diabetes.

Kemampuan menurunkan glukosa darah akan berpengaruh pada proses metabolisme sel yang terjadi. Kadar glukosa darah yang rendah akan meningkatkan efektifitas sel, termasuk sel β -pankreas dalam melakukan perbaikan (repair) dan *recovery*, jika sel mampu melakukan kedua

proses ini maka kadar insulin akan bertambah dan metabolisme glukosa akan membaik (Wikanta dkk., 2002)

Berdasarkan uji perhitungan kuantitas spermatozoa pada *R.norvegicus* yang diberi pakan serbuk *E.cottonii* selama 60 hari memperlihatkan, bahwa efek konsumsi serbuk terhadap kuantitas sperma *R.norvegicus* memiliki perbedaan dalam setiap perlakuan, dari hasil uji perlakuan menunjukkan potensi serbuk *E.cottonii* untuk meningkatkan jumlah spermatozoa terlihat pada perlakuan 3 kali/hari (9 juta/ml) dengan dosis 0.8 gr/hari dan waktu konsumsi selama enam minggu.

Pada minggu ke-4, jumlah sperma tertinggi pada perlakuan 3 kali/hari (9 jt/ml), dan pada minggu ke-8 jumlah spermatozoa tertinggi juga terdapat persamaan pada perlakuan 2 kali/hari dan 3 kali/hari (8 jt/ml). Keadaan ini diduga karena pemberian dosis yang tepat dan hewan uji sedang dalam masa reproduksi atau organ reproduksi yang telah matang sehingga pengaruhnya dapat meningkatkan jumlah atau kuantitas spermatozoa pada hewan uji. Peningkatan jumlah spermatozoa yang terjadi pada tikus dengan diabetes mellitus ini sangat mungkin disebabkan adanya peningkatan hormon testosteron dan penurunan radikal bebas oleh zat anti oksidan yang terkandung dalam rumput laut. Meskipun dalam kadar rendah, radikal bebas merupakan mediator fungsi sperma normal seperti hiperaktivasi dan reaksi akrosom, namun jika produksinya berlebihan akan menimbulkan perubahan-perubahan patofisiologi spermatozoa. Prinsip kerusakan spermatozoa akibat radikal bebas adalah radikal bebas menyebabkan kerusakan membran sel, kemudian berlanjut pada kerusakan DNA mitokondria dan apoptosis (Mannesh, 2006). Radikal bebas sendiri sebagai akibat dari meningkatnya glukosa autooksidasi yang akhirnya berdampak pada terjadinya stress oksidatif. Stress oksidatif merupakan hasil dari ketidakseimbangan antara produksi dan eliminasi Reactive Oxygen Species (ROS), dimana terjadi peningkatan pembentukan ROS tanpa diimbangi eliminasinya oleh antioksidan dalam tubuh (Agarwal dan Prabakaran, 2005). Peningkatan ROS dapat merusak membran mitokondria sehingga terjadi pelepasan protein sitokrom C menyebabkan hilangnya fungsi potensial membran mitokondria yang menginduksi apoptosis sel sperma.

Beberapa jenis vitamin yang berperan, termasuk diantaranya adalah vitamin C yang juga dikenal sebagai antioksidan larut air yang dapat meningkatkan ketahanan tubuh terhadap radikal bebas sehingga mampu meningkatkan jumlah dan ukuran sperma sehat. Adapun vitamin E adalah vitamin yang bekerja sinergis dengan selenium sebagai antioksidan kuat sehingga

kolaborasi ini dapat menangkal stress oksidatif pada jaringan tubuh (Mayes, 2003). Penurunan kadar glukosa darah dapat melancarkan axis hipotalamus-hipofisis, sebagai fungsi sistem endokrin dalam menghasilkan hormon reproduksi, sehingga testosteron meningkat, yang berimbas pada peningkatan spermatozoa (Nieschlag dan Behre, 2000).

Kadar glukosa tinggi dalam tubuh yang tidak bisa diserap semua dan tidak mengalami metabolisme dalam sel, akan mengakibatkan seseorang kekurangan energi, sehingga mudah lelah dan berat badan terus turun, selain mempengaruhi ketahanan fisik diabetesi, diabetes juga berpengaruh pada kehidupan seks para penderitanya. Diabetes mengakibatkan terganggu atau terhambatnya aliran darah ke organ reproduksi. Kondisi tersebut akhirnya berlanjut pada keadaan impotensi awal pada penderita diabetes. Lambat laun, terhambatnya aliran darah itu akan mengakibatkan kerusakan saraf organ seksual, selain juga bisa disebabkan beberapa gangguan fisik, seperti gangguan keseimbangan hormon, pembuluh darah dan saraf. DM mempengaruhi fungsi reproduksi pada berbagai tahap, sebagai akibat efeknya terhadap kontrol endokrin spermatogenesis, proses spermatogenesisnya sendiri, maupun pengaruhnya dalam menimbulkan disfungsi ereksi. Pada penderita DM, terjadi penurunan kadar testosteron secara signifikan disertai penurunan LH dan FSH. Hal ini diperkirakan karena terjadi kecacatan fungsi sel sertoli dan sel leydig, yang pada akhirnya membuat ketidaksempurnaan spermatogenesis dan maturasi spermatozoa di epididimis (Ballester dan Munoz, 2004).

Menurut Indrati dan Moeloek (1997), motilitas atau pergerakan sperma ditentukan secara kuantitatif dan kualitatif. Gerak sperma ada empat macam, yaitu gerak lurus cepat, gerak lurus lambat, gerak di tempat, dan tidak bergerak. Berdasarkan uji pengamatan kualitas pergerakan spermatozoa pada *R. Norvegicus* yang diberi pakan serbuk *E. cottonii* selama 60 hari dengan perlakuan masing-masing 1 kali/hari, 2 kali/hari, 3 kali/hari, kontrol positif dan kontrol negatif sebagai pembanding memperlihatkan bahwa pada minggu ke-2, ke-4 dan ke-6 kualitas jumlah pergerakan sperma paling tinggi terdapat pada kontrol negatif (21.67%) yang tidak diabetik dan tanpa pemberian serbuk *E. cottonii*. Pergerakan spermatozoa dengan perlakuan 2 kali/hari menunjukkan kualitas jumlah pergerakan yang cukup baik dibandingkan perlakuan 1 kali/hari dan 3 kali/hari, hasil yang sama pada minggu ke-8 perlakuan 2 kali/hari menunjukkan hasil tertinggi yang lebih baik terhadap pergerakan spermatozoa (25%) dibandingkan perlakuan lainnya.

Dalam dunia kedokteran dan farmasi, *Euchema* digunakan sebagai bahan obat batuk, obat untuk meningkatkan kualitas sperma dan sebagai obat anti hiperkolesterolemia (Hoope *dkk.*, 1979). Efek *E. cottonii* terhadap jumlah pergerakan spermatozoa menunjukkan bahwa sampel dapat meningkatkan kualitas pergerakan spermatozoa *R.norvegicus* pada perlakuan 2 kali/hari (25%) dengan waktu konsumsi selama 8 minggu. Lamanya waktu konsumsi cukup berpengaruh pada kualitas pergerakan sperma yang baik (bergerak lurus cepat), dengan demikian, jumlah sperma yang banyak belum tentu memiliki kualitas pergerakan yang bagus. Hal ini disebabkan karena jumlah sperma yang bergerak maju yang dibutuhkan untuk pembuahan minimal 50 persen dari keseluruhan sperma yang keluar. Kualitas sperma juga bisa menurun karena adanya gangguan pada hormon, juga karena ada gangguan pada saluran sperma, jika salurannya tersumbat atau terinfeksi, sperma tidak bisa keluar, atau tersumbat sebagian, sehingga keluarannya tidak banyak, yang juga bisa menjadi penyebab adalah gangguan pada semen (cairannya). Misalnya, gangguan deposit sperma, seperti disfungsi ereksi.

Menurut Moeloe (1997), cairan semen yang normal menunjukkan 60% spermatozoa dalam keadaan motil atau lebih dengan menunjukkan sebagian besar pergerakan baik sampai dengan sangat baik dalam waktu setengah sampai 3 jam sesudah ejakulasi. Rata-rata persentase sperma motil berkisar antara 55.10 jt/ml atau 45-65 %, sedangkan pada penderita diabetes biasanya cairan semen hanya mengandung kurang dari 40% sperma motil, dengan pergerakan yang baik setelah 2 atau 3 jam setelah ejakulasi. Pemberian serbuk *E.cottonii* dapat membantu meningkatkan kualitas pergerakan spermatozoa hewan uji yang menderita diabetes. Diduga karena adanya kandungan arginin pada *E.cottonii*. Arginin adalah salah satu prekursor yang dibutuhkan untuk memproduksi hormon testosteron yang berfungsi untuk pemeliharaan libido dan potensi seksual dan mempertahankan spermatogenesis, sehingga arginin yang terkandung dalam rumput laut ini dapat menjaga jumlah normal maupun motilitas spermatozoa yang terganggu (Wirjatmadi *dkk.*, 2002).

Berdasarkan pengamatan viabilitas (daya tahan) spermatozoa pada *R. Norvegicus* yang diberi serbuk *E.cottonii* selama 60 hari dengan perlakuan masing-masing 1 kali/hari, 2 kali/hari, 3 kali/hari, kontrol positif dan kontrol negatif sebagai pembanding memperlihatkan bahwa konsumsi serbuk *E. cottonii* dapat membantu meningkatkan kualitas daya tahan spermatozoa *R.norvegicus* yang diabetik. Terlihat pada perlakuan 3 kali/hari (95 ekor) dengan dosis 0.8 g dan lama konsumsi 4 minggu. Viabilitas sperma tikus dengan perlakuan 3 kali/hari sebenarnya

tidak terlalu menunjukkan hasil yang berbeda tiap pengamatannya. Artinya dengan dosis tersebut diperkirakan bahwa tubuh tikus mampu menerima respon yang baik dalam proses spermatogenesisnya. Salah satu indikator yang menentukan terjadinya fertilisasi atau terbentuknya embrio adalah viabilitas (daya hidup) spermatozoa, mengingat faktor tersebut erat kaitannya dengan fungsi spermatozoa itu. Dengan rendahnya viabilitas maka pembuahan tidak akan terjadi sebab spermatozoa mati sebelum membuahi sel telur. Kandungan selenium dan seng dalam rumput laut juga diduga sebagai faktor yang mempengaruhi viabilitas sperma karena secara fisiologis selenium berperan juga sebagai pemelihara struktur dan fungsi otot serta zat antioksidan yang mampu memperbaiki kualitas sperma. Faktor antagonis yang menyebabkan penurunan viabilitas spermatozoa tikus diduga karena adanya gangguan keseimbangan hormonal selama spermatogenesis, sehingga mempengaruhi kinerja reproduksi seksual tikus. Kemungkinan lain menurunnya viabilitas spermatozoa ini karena adanya hambatan dalam epididimis sebagai tempat pematangan spermatozoa. Di dalam epididimis ini disekresi zat yang penting dalam menunjang proses pematangan spermatozoa seperti ion (Ca, Na, K, Cl) (Rusmiati, 2007). Apabila unsur tersebut tidak tersedia dalam jumlah cukup, maka proses pematangan spermatozoa akan terganggu, akibatnya kualitas spermatozoa akan menurun.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian serbuk *E.cottonii* dengan perlakuan 3 kali/hari dengan pemberian dosis 0.8 g selama enam minggu dapat menurunkan kadar gula darah pada tikus *Rattus norvegicus* secara bertahap. Selanjutnya bahwa pemberian serbuk *E.cottonii* meningkatkan kuantitas dan kualitas spermatozoa tikus.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, A. dan S.A. Prabakaran. 2005. Oxidative Stress and Antioxidants in Male Infertility : a difficult balance. *Iranian Journal Reproductive Medicine* ;1-8.
- Ballester, J., M.C. Munoz. 2004. Insulin- Dependent Diabetes Affects Testicular Function by FSH and LH- Linked Mechanism. *Journal of Andrology*.
- Fahri, C., Sutarno., dan S. Listyawati. 2005. Kadar Glukosa dan Kolesterol Total Darah Tikus Putih (*R. norvegicus* L.) Hiperglikemik setelah Pemberian Ekstrak Metanol Akar Meniran (*Phyllanthus niruri* L.). *Jurnal Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta*.
- Glicksman, M. 1969. *Gum Technology in the Food Industry*. New York: Academic Press. p 214-224.
- Hoope, H.A., Levring, T. Tanaka, De Gruyter W. 1979. *Marine Algae in Pharmaceutical Science : Rumput Laut Bukan Sekedar Hidup di Laut*. Berlin. Alih Bahasa : AB. Susanto
- Indrati. G dan Moeloek. N. 1997. Karakteristik Sperma dan hasil Fertilisasi Terbantu pada Manusia Melalui SUZI dan ICSI. *Majalah Kesehatan Indonesia*. Th XXV: 2: 107. 112
- Jayanti, P.D. 2009. Potensi Serbuk Teripang Emas *Stichopus hermannii* Terhadap Kadar Gula Darah, Kualitas, dan Kuantitas Spermatozoa Mencit *Mus musculus*.
- Marianti, A., Wulan Christijanti. 2006. Petunjuk Praktikum Fisiologi Hewan. Laboratorium Fisiologi Hewan Jurusan Biologi FMIPA UNNES : Semarang, pp. 30 – 32.
- Mahan, K. dan Stumpse. 2004. *Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy*. 4 th ed. Philadelphia, USA :Saunders :16-308.
- Murray, R.K., D.K. Granner, P.A. Mayes, and V.W. Rodwell. 1999. *Biokimia Harper*. Edisi 24. Penerjemah: Hartono, A. Jakarta: EGC.
- Muchtadi, D.N., S. Palupi dan M. Astawan. 1993. *Metabolisme Zat Gizi: Sumber, Fungsi dan Kebutuhan bagi Tubuh Manusia*. Pustaka Sinar Harapan: Jakarta.
- Mannesh, M., Jayalakshmi, H, Singh T.A. dan Charrabanti. A. Impaired Hypothalamic-Pituitary-Gonadal Axis Function in Men With Diabetes Mellitus. Available from URL : medicine.nic.in/iaf/t06/i1/iaft06i1c.shtml. (diakses : 26-11- 2009).
- Mayes, P.A. 2003. Struktur dan Fungsi Vitamin Larut Air. *Biokimia Harper Edisi 25*. Alih Bahasa : Hartono A . Jakarta
- Nieschlag, E., H.M. Behre. 2000. *Andrology Male Reproductive Health Dysfunction*. 2nd: Berlin, Springer : 24-57
- Nugroho, B.A. dan E. Purwaningsih. 2004. Pengaruh Diet Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma* sp) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Hiperglikemik. *Jurnal MMI FK UNDIP Tahun 2004 volume 39 nomor 3 - 7*.
- Plowman, P.N. 1987. *Endocrinology and Metabolic Disease*. Toronto: John Wiley and Sons.

Rusmiati. 2007. Bioscientiae. Vol. 4. Nomor 2. Juli 2007: 63-70

Riar., *dkk*, 1973, *dalam* Sutyarso, *dkk.*, 1994).

Syiarieel, G. 2008. Pengaruh Vanadil Sulfat Terhadap Jaringan Otot dan Adipose Mencit (*Mus musculus*) Dengan Diabetes Mellitus. Jurnal Undergraduate Theses Airlangga University. [http:// www.adln.lib.unair.ac.id](http://www.adln.lib.unair.ac.id) (diakses : 13-8-2009)

Thomas, L. 1998. Clinical Laboratory Diagnostics. 1st ed. Frankfrut : TH-Books Verlagsgesellschaft; p. 131-7.

Wirjatmadi, B., M. Adriani, dan S. Purwanti. 2002. Pemanfaatan Rumput Laut (*Euchema cottonii*) dalam Meningkatkan Nilai Kandungan Serat dan Yodium Tepung Terigu dalam Pempuatan Mi Basah. Jurnal Penelitian Medika Eksakta Vol 3. No.1 :89-104

Wikanta, T., L. Khaeroni. 2002. Pengaruh Pemberian Natrium Alginat Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia:8(6): 21-32.