

## ANALISIS C-TYPE LECTIN

Iman Supriatna

Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong  
Kota Sorong-Papua Barat 98401, Indonesia  
Email: imansupriatna.kkp@gmail.com

### ABSTRACT

*This study aimed to determine the diversity of c-type lectin on the various groups of species based on data contained in National Center for Biotechnology Information (NCBI). The method used is a bioinformatics study by analyzing the amino acid molecules lectin particular type of c-type lectin found in NCBI and analyze of sequence and scores of c-type lectin with Prosite analysis based. The results showed that the data of genbank seen as the varying length of the amino acid sequence types of c-type lectin of groups of species of fish 159-304 aa, bivalves 155-524 aa, plants 349-414 aa, fungi 593-981 aa, and bacteria 564-4379 aa. Prosite analysis results with the c-type lectin on some species have slightly varied score that *O. niloticus* 18.010, *M. meretrik* 18, 112, *A. thaliana* and *P. marinus* 15,104. Potential C-type lectin on some of these species need to be analyzed further to determine the extraction technique and its benefits in the field of maritime affairs and fisheries.*

**Keywords :** *genbank, ncbi, c-type lectin, prosite*

### Pendahuluan

Lektin adalah glikoprotein yang dapat mengikat monosakarida atau oligosakarida spesifik disamping juga dapat mengikat gugus karbohidrat pada permukaan eritrosit dan menggumpalkan eritrosit tanpa mengubah sifat-sifat karbohidrat.

Jenis lektin telah diujikan sebagai imunostimulan seperti pada teripang *Stichopus japonicus* (Chuannan *et al.* 2005) bahkan pada manusia seperti *mistletoe lektin 1* (*Viscum album* agglutinin).

Lektin telah ditemukan di berbagai organisme termasuk organisme laut dan telah berhasil diekstraksi dari spons *Cliona varians* asal perairan Manado (Sulasi *et al.* 2013). Semua jenis udang memiliki lektin yang hampir sama yaitu *c-type lectin* (Luo *et al.* 2003, Parenrengi *et al.* 2009, Wei *et al.* 2012). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman *c-type lectin* pada berbagai kelompok spesies berdasarkan data yang terdapat pada NCBI.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah studi bioinformatik dengan menganalisis molekul asam amino lektin khususnya jenis *c-type lectin* yang terdapat di *genebank National Center for Biotechnology Information* ([www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)) (NCBI, 2015). Selanjutnya sekuen molekul asam amino lektin dari NCBI dipilah berdasarkan golongan hewan (*Animals*), tumbuhan (*Plants*), jamur (*Fungi*), protista (*Protists*), bakteri (*Bacteria*), arkhae (*Archaea*) dan virus (*Viruses*). Kemudian masing-masing golongan dipilih 20 spesies terpopuler di NCBI dan dianalisis panjang sekuen asam amino lektin pada beberapa kelompok spesies.

### Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelusuran sekuen asam amino lektin dari data *genebank National Center for Biotechnology Information*, diperoleh data sekuen asam amino lektin yaitu kelompok hewan (*Animals*) (68,007 data), tumbuhan (*Plants*) (26,993 data), jamur (*Fungi*) (6,229

data), protista (Protists) (7,787 data), bakteri (Bacteria) (64,710 data), arkhae (Archaea) (672 data) dan virus (Viruses) (1,998 data) (www.ncbi.nlm.nih.gov) (NCBI, 2015). Dari masing-masing kelompok kemudian dilihat beberapa contoh spesies dan terdapat data yang menunjukkan keragaman dari panjang sekuen asam amino serta jenis lektin yang terkandung dalam spesies tersebut seperti terlihat dalam tabel 1 di bawah ini.

memberikan aktivitas  $Ca^{2+}$  pada saat adanya aktivitas pengenalan gugus gula dan berbagai gugus lain yang kemudian memulai berbagai proses biologis seperti adhesi, endositosis dan menetralisasi patogen (Drickamer and Taylor 1993).

*C-type lectin* merupakan jenis protein yang memainkan peran penting dalam sistem kekebalan tubuh bawaan non-spesifik invertebrata dan diyakini sangat efisien mengurangi serangan patogen dari jenis virus dan bakteri (Wei *et al.* 2012).

Tabel 1. Panjang sekuen dan jenis lektin pada kelompok spesies berdasarkan data Genbank

| NO | KELOMPOK | SPESIES                               | KODE AKSESI  | PANJANG SEKUEN (aa) | JENIS ASAM AMINO             |
|----|----------|---------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------------|
| 1. | Hewan    | <i>Homo sapiens</i>                   | AAA36170     | 135                 | <i>Galectin</i>              |
|    |          | <i>Branchiostoma floridae</i>         | EEN60726     | 1124                | <i>C-type lectin</i>         |
|    |          | <i>Crassostrea gigas</i>              | EKC30692     | 278                 | <i>C-type lectin</i>         |
| 2. | Tumbuhan | <i>Oryza sativa</i>                   | AGW30394     | 227                 | <i>Chitin-binding type-I</i> |
|    |          | <i>Arabidopsis thaliana</i>           | BAL48827     | 157                 | <i>Jacalin-type lectin</i>   |
|    |          | <i>Allium sativum</i>                 | AFV53126     | 303                 | <i>Bulb-type lectin</i>      |
| 3. | Jamur    | <i>Aspergillus oryzae</i>             | BAC56173     | 114                 | <i>Bulb-type lectin</i>      |
|    |          | <i>Rhizoctonia solani</i>             | CCO31760     | 218                 | <i>L-type lectin</i>         |
|    |          | <i>Coprinopsis cinerea</i>            | XP_001830003 | 431                 | <i>L-type lectin</i>         |
| 4. | Bakteri  | <i>Escherichia coli</i>               | EIG78706     | 622                 | <i>Ricin- B lectin</i>       |
|    |          | <i>Lactobacillus casei</i>            | WP_049170877 | 659                 | <i>L-type lectin</i>         |
|    |          | <i>Mycobacterium kansasii</i>         | KEP40288     | 206                 | <i>Bulb-type lectin</i>      |
| 5. | Protista | <i>Trypanosoma cruzi</i>              | XP_813932    | 562                 | <i>L-type lectin</i>         |
|    |          | <i>Phytophthora parasitica</i>        | ETM39761     | 1855                | <i>Ricin- B lectin</i>       |
|    |          | <i>Entamoeba histolytica</i>          | EMS12847     | 372                 | <i>Zinc finger RING-type</i> |
| 6. | Arkhae   | <i>Haloterrigena turkmenica</i>       | WP_012945162 | 1413                | <i>Ricin- B lectin</i>       |
|    |          | <i>Halorhabdus utahensis</i>          | WP_015790182 | 582                 | <i>Ricin- B lectin</i>       |
|    |          | <i>Methanocaldococcus sp.</i>         | ADC68950     | 2901                | <i>Lectin_legume_beta</i>    |
| 7. | Virus    | <i>Cotesia Plutellae Polydnavirus</i> | AAS10157     | 140                 | <i>C-type lectin</i>         |
|    |          | <i>Megavirus lba</i>                  | YP_007418684 | 189                 | <i>Bulb-type lectin</i>      |

Sumber: Diolah dari data genbank (NCBI, 2015)

Dari data tersebut terlihat beberapa spesies yang memiliki jenis asam amino lektin yang beragam. Salah satu jenis lektin yang telah diketahui dapat bermanfaat sebagai anti viral dan patogen yakni *c-type lectin*. Jenis *c-type lectin* adalah yang paling beragam dari lektin hewan. Lektin ini umumnya berupa protein multidomain, di mana tipe c CRD (Carbohydrate Recognition Domain)

*C-type lectin* merupakan salah satu komponen pertahanan humoral yang akan diaktivasi dan dilepaskan dari hemosit saat terjadi kontak dengan patogen sama halnya dengan protein antikoagulan, agglutinins, enzim phenoloxidase, peptida antimikroba, inhibitor protease, dan lainnya (Holmblad & Söderhäll dalam Martinez 2007). *C-type lectin* terbagi menjadi tiga famili lektin yaitu *selectins*,

*collectins*, dan *endocytic lectins* (Sharon and Lis 2004).

Beberapa hasil riset molekuler melaporkan bahwa *c-type lectin* diketahui dapat mengurangi serangan virus WSSV yang dialami udang *P. monodon* (Luo *et al.* 2003), udang *L. vannamei* (Ma *et al.* 2007, Wei *et al.* 2012) dan jenis kepiting *Portunus trituberculatus* (Kong *et al.* 2008).

*lectin* sebagai pertahanan humoral dapat diberikan melalui cara imunostimulan dengan menambahkannya pada pakan atau media budidaya. *C-type lectin* dapat masuk ke dalam sel melalui proses endositosis dan kemudian meningkatkan sistem imun dan menetralsasi patogen.

Tabel 2. Panjang sekuen asam amino jenis *c-type lectin* dan kode akses kelompok spesies

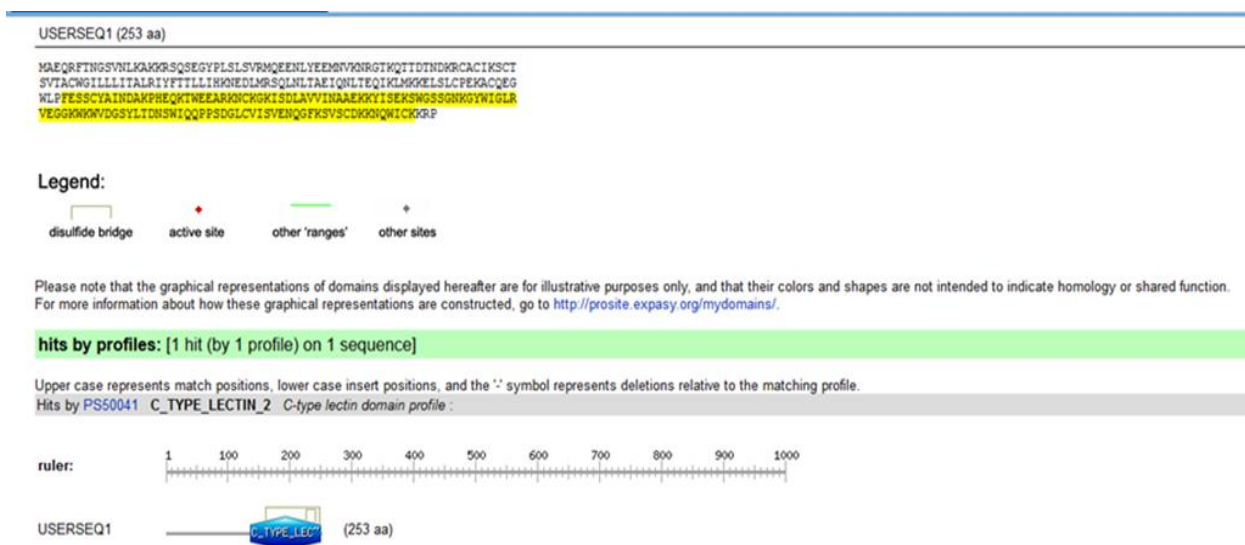
| NO | KELOMPOK | SPESES                                 | KODE AKSESI  | PANJANG SEKUEN (aa) |
|----|----------|----------------------------------------|--------------|---------------------|
| 1. | Ikan     | <i>Oreochromis niloticus</i>           | XP_005466428 | 253                 |
|    |          | <i>Lutjanus sanguineus</i>             | AGT37609     | 220                 |
|    |          | <i>Trachidermus fasciatus</i>          | AFW17073     | 165                 |
|    |          | <i>Larimichthys crocea</i>             | ADG65151     | 215                 |
|    |          | <i>Ctenopharyngodon idella</i>         | AEK20854     | 190                 |
|    |          | <i>Paralichthys olivaceus</i>          | FAA00689     | 214                 |
|    |          | <i>Oplegnathus fasciatus</i>           | ACY66647     | 234                 |
|    |          | <i>Spirinchus lanceolatus</i>          | BAE45334     | 163                 |
|    |          | <i>Cyprinus carpio</i>                 | BAA95671     | 163                 |
|    |          | <i>Carassius auratus</i>               | AGO58842     | 257                 |
|    |          | <i>Fundulus heteroclitus</i>           | AAU50548     | 209                 |
|    |          | <i>Echidna delicatula</i>              | BAD83812     | 159                 |
|    |          | <i>Gymnothorax flavimarginatus</i>     | BAC78901     | 159                 |
|    |          | <i>Salmo salar</i>                     | NP_001117053 | 304                 |
| 2. | Bivalvia | <i>Ruditapes philippinarum</i>         | BAO49754     | 524                 |
|    |          | <i>Meretrix meretrix</i>               | AGI60161     | 155                 |
|    |          | <i>Pinctada fucata</i>                 | ADX95743     | 524                 |
| 3. | Flora    | <i>Arabidopsis thaliana</i>            | AAE32780     | 552                 |
|    |          | <i>Volvox carteri f. nagariensis</i>   | EFJ50626     | 349                 |
|    |          | <i>Monoraphidium neglectum</i>         | KIZ01725     | 414                 |
| 4. | Jamur    | <i>Penicillium solitum</i>             | KJJ12909     | 981                 |
|    |          | <i>Aspergillus niger CBS 513.88</i>    | XP_001399292 | 593                 |
|    |          | <i>Neosartorya fischeri</i>            | EAW18817     | 597                 |
| 5. | Bakteri  | <i>Chlorobium chlorochromatii CaD3</i> | ABB28288     | 4379                |
|    |          | <i>Rhodopirellula salientina</i>       | WP_008686871 | 1893                |
|    |          | <i>Prochlorococcus marinus</i>         | WP_011294021 | 564                 |

Sumber: Diolah dari data genbank (NCBI, 2015)

*C-type lectin* yang berpotensi sebagai gen antivirus telah berhasil dikloning secara in vivo pada bakteri (Parenrengi *et al.* 2009) dan juga dilakukan transformasi genetik untuk menghasilkan strain udang yang resisten terhadap virus seperti pada udang *L. vannamei* (Ma *et al.* 2007; Wei *et al.* 2012).

Jika imunostimulan sebagaimana pendapat Anderson (2004) mampu meningkatkan respon imunitas ikan dan udang baik seluler maupun humoral, maka *c-type*

Konsentrasi lektin di dalam tubuh akan meningkat dan dibutuhkan jika interaksi dengan patogen semakin menguat seperti diilustrasikan pada Gambar 29 (Dam and Brewer 2010). Lektin telah ditemukan di berbagai organisme termasuk organisme laut dan telah berhasil diekstraksi dari spons *Cliona varians* asal perairan Manado (Sulasi *et al.* 2013).



Gambar 1. Hasil analisis *Oreochromis niloticus* kode akses XP\_005466428 dengan Prosite

Berdasarkan penelusuran data dari genbank maka terdapat banyak kelompok *lectin* dapat masuk ke dalam sel melalui proses endositosis dan kemudian meningkatkan sistem imun dan telah berhasil diekstraksi dari spons *Cliona varians* asal perairan Manado (Sulasi *et al.* 2013). Berdasarkan penelusuran data dari genbank maka terdapat banyak kelompok spesies yang berpotensi memiliki lektin jenis *c-type lectin* seperti terlihat dalam Tabel 2.

Berdasarkan sampel data yang diperoleh dari genbank seperti tertera pada Tabel 2 terdapat adanya keragaman panjang sekuen asam amino dari kelompok spesies yaitu ikan 159 – 304 aa, bivalvia 155 – 524 aa, flora 349 – 552 aa, jamur 593 – 981 aa, dan bakteri 564 – 4379 aa. Namun panjang sekuen tersebut belum menunjukkan sekuen *c-type lectin* yang sesungguhnya, sebab panjang sekuen tersebut merupakan domain yang terdiri dari sinyal peptida dan sekuen *c-type*. Sekuen asam amino *c-type lectin* pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan kode akses XP\_005466428 memiliki panjang sekuen 253 aa seperti berikut:

MAEQRTNGSVNLKAKKRSQSEGYPLSLSVRMQEENLYEEMNVKNRGTKQTTDNDKRCACIKSCTSVTACWGILLITLRIYFTLLIHKNEIDLMSQLNLTAETQNLTEQIKLKKKELSLCPEKACQEGWLPFESSCYAINDAKPHEQKTWEEARKNCKGKISDLAVVINAEEKYISEKSWGSSGNKGYWIGLRVEGGKWKWVDGSYLTDNSWIQQPPSDGLCVISVENQGFKSVSCDKKNQWICKKRP

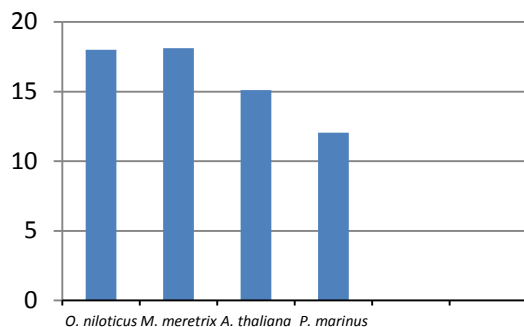
Berdasarkan hasil analisis Prosite diperoleh sekuen *c-type lectin* pada ikan *O. niloticus* dengan kode akses XP\_005466428 berada pada urutan 136-250 aa dan memiliki score 18,010 dengan urutan sekuen seperti di bawah ini:

FESSCYAINDAKPHEQKTWEEARKNCKGKISDLAVVINAEEKYISEKSWGSSGNKGYWIGLRVEGGKWKWVDGSYLTDNSWIQQPPSDGLCVISVENQGFKSVSCDKKNQWICK

Sementara sekuen *c-type lectin* pada spesies bivalvia *Meretrix meretrix* kode akses AGI60161 memiliki urutan memiliki panjang sekuen 155 aa seperti berikut:

MADSGRSNEDGKNRGQCQGFVITYDNWNSCYMFSTFNTTWYDARDYCVAMGGDLVSLGSLQEHLVAFHILNDPEYSAAQGWWTSGTFVVKTKQWMWSNIDIQPTYVKWAVNEPNDQHDKNLQCLMMYRLDDMLWHDQICTDRYNFVCEIPVA

Berdasarkan analisis Prosite diperoleh sekuen *c-type lectin* pada *M. meretrix* dengan kode akses AGI60161 berada pada urutan 26-151 aa dan memiliki score 18,112 dengan urutan sekuen seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik perbandingan score *c-type lectin* berdasarkan Prosite

### Simpulan

Hasil analisis studi bioinformatik ini dapat disimpulkan bahwa terdapat keragaman jenis lektin dalam kelompok spesies, termasuk keragaman *c-type lectin* dengan panjang sekuen dan score yang juga beragam. Potensi *c-type lectin* pada beberapa spesies tersebut perlu dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui teknik ekstraksi dan manfaatnya dalam bidang kelautan dan perikanan.

### Daftar Pustaka

- Anderson, D.P. 2004. Immunostimulants, Vaccines, and Environmental Stressors in Aquaculture: NBT Assays to show Neutrophil Activity by these Immunomodulators. In: Cruz Suárez, L.E., Ricque Marie, D., Nieto López, M.G., Villarreal, D., Scholz, U. y González, M. 2004. Avances en Nutrición Acuicola VII. Memorias del VII Simposium Internacional de Nutrición Acuicola. 16-19 Noviembre, 2004. Hermosillo, Sonora, México.
- Chuannan, X., L. Wei, B. Xuefang, D. Yuguang. 2005. Application of Lectins as Immunostimulants in Mariculture of Sea Cucumber *Stichopus Japonicus*. Available online at [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-FEED200518010.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-FEED200518010.htm) > 14/01/2014.
- Drickamer, K. and M.E. Taylor. 1993. Structural Requirements for High Affinity Binding of Complex Ligands by the Macrophage Mannose Receptor. The Journal Of Biological Chemistry by The American Society for Biochemistry and Molecular Biology, Inc. Vol. 268, No. 1, pp. 399-404, 1993 Printed in U.S.A. Page 399-404.
- Luo, T., X. Zhang, Z. Shao, X. Xu. 2003. PmAV, a novel gene involved in virus resistance of shrimp *Penaeus monodon*. *FEBS Lett.* 11; 551(1-3):53-7.
- Ma, T.H.T, S.H.K. Tiu, J.G. He, S.M. Chan. 2007. Molecular cloning of a C-type lectin (LvLT) from the shrimp *Litopenaeus vannamei*: Early gene down-regulation after WSSV infection. *Fish & Shellfish Immunology* 23 pp 430-437.
- Kong, H.J., E.M. Park, B.H. Nam, Y.O. Kim, W.J. Kim, H.J. Park, C.H. Lee, S.J. Lee. 2008. A C-type lectin like-domain (CTLN)-containing protein (PtLP) from the swimming crab *Portunus trituberculatus*. *Short Communication. Fish & Shellfish Immunology* 25, 311-314.
- Martínez, F.S. 2007. The Immune System Of Shrimp. *Boletines Nicovita*. 6 p
- NCBI, 2015. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) diakses Juni 2015.
- Parenrengi, A., Alimuddin, Sukenda, K. Sumantadinata, A. Tenriulo. 2009. Karakteristik Sekuen cDNA Pengkode Gen Anti Virus dari Udang Windu, *Penaeus monodon*. *Jurnal Riset Akuakultur*. Vol 4 No. Hal 1-13.
- Samtleben, R., T. Hajto, K. H. And H. Wagner. 1999. Mistletoe Lectins As Immunostimulants (Chemistry, Pharmacology And Clinic). *Immunomodulatory Agents from Plants*. edited by H. Wagner © 1999 Birkhauser Verlag Basel/Switzerland. Page 223-241
- Sharon, N., and H. Lis. 2004. Review : History of Lectins : From Hemagglutinins to Biological Recognition Molecules. *Glycobiology*. Vol. : 14, No. 11, Pages : 53-62. Oxford University. Downloaded from <http://glycob.oxfordjournals.org/> by guest on January 10, 2014
- Sulasi, F., R. E. P. Mangindaan, F. Losung. 2013. Lektin Dari Spons *Cliona varians* Asal Perairan Malalayang Manado. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis* Volume 2 Nomor 1. Universitas Sam Ratulangi. Manado. Hal. 28-34.
- Wei, X., X. Liu, J. Yang, J. Fang, H. Qiao, Y. Zhang, J. Yang. 2012. Two C-type lectins from shrimp *Litopenaeus vannamei* that might be involved in immune response against bacteria and virus. *Fish & Shellfish Immunology* 32 : 132-140.