

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Studi Filogenetik Elang Brontok (*Nisaetus cirrhatus*) berdasarkan DNA Barcoding diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Empat primer yaitu L14731-H15454; BirdF1-BirdR1; dgLCO1490-dgHCO2198; serta UniminibarR1-UniminibarF1 mampu mengamplifikasi DNA sampel. Tiga primer pertama di atas dapat mengamplifikasi pada ukuran fragmen yang tepat. Sementara primer UniminibarR1-UniminibarF1 tidak mengamplifikasi fragmen target, hal ini dapat terjadi karena tidak dilakukan optimasi dengan metode *Touchdown*.
2. Sekuen CO1 Elang Jawa tidak terdapat variasi, namun sekuen Elang Brontok memiliki karakter sekuen sebanyak 672bp terdapat 660 basa terkonservasi, 11 basa variabel, 5 basa parsimoni informatif, dan 6 basa *singleton* serta memiliki jarak genetik 0,001 hingga 0,015 pada Elang Brontok dengan *morph* yang berbeda
3. Filogenetik genus *Nisaetus* dari yang saling berkelompok yaitu *N. bartelsi*, *N. cirrhatus*, *N. alboniger*, *N. nipalensis* dan *S. philippensis*. Dua spesies yaitu *Spizaetus tyrannus* dan *Spizaetus ornis* berada pada batang filogenetik yang berbeda dengan *Nisaetus* atau *Spizaetus* lainnya.
4. Accipitridae Indonesia berdasarkan filogenetik memperoleh hasil bahwa subfamili Aquilinae merupakan cabang yang berbeda dari 7 subfamili lainnya yaitu Circaetinae, Accipitrinae, Buteoninae, Milvinae, Haliaeetinae dan Perninae.

B. SARAN

Saran yang diperlukan dalam penelitian ini maupun penelitian yang serupa antara lain sebagai berikut:

1. Perlu adanya studi lanjut terkait tentang pengaruh perbedaan *morph* pada spesies *N. cirrhatus* karena terdapat sedikit jarak genetik antar sampel *N. cirrhatus*.
2. Amplifikasi menggunakan primer BirdF1 sebaiknya dipasangkan dengan BirdR2 sesuai dengan beberapa literatur sebelumnya karena terjadi kegagalan amplifikasi saat menggunakan primer BirdF1 yang dipasangkan dengan primer BirdR1
3. Pengaturan suhu *Thermal Cyclor* untuk primer Uniminibar sebaiknya mengikuti literatur berdasarkan PCR optimasi yang ada, tidak hanya mengubah suhu annealing untuk mendapatkan hasil amplifikasi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amstrong, K. F dan Ball, S.L. 2005. DNA Barcodes for Biosecurity: Invasive Species Identification. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 360(1462):1813-1823
- Ballard, J.W.O. & Whitlock, M.C. 2004. The Incomplete Natural History of Mitochondria. *Mol. Ecol.* 13: 729-744.
- BirdLife International. 2016. *Nisaetus cirrhatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22732090A95042127.
- Brown, W.M., George, M. & Wilson, A.C. 1979. Rapid Evolution of Animal Mitochondrial-DNA. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 76: 1967-1971.
- CITES-Secretariat 2003. *Update to Appendices I, II, III*. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.
- Debus, S. J. S. 2012. *Birds of Prey of Australia*. Csiro Publising. Australia.
- Dharmayanti, N. L. dan P. Indi. 2011. Filogenetika Molekuler: Metode Taksonomi Organisme Berdasarkan Sejarah Evolusi. *Wartazoa*. 21(1):10
- Delong, D.C. 1996. Defining Biodiversity. *Wildl. Soc. Bull.* 24:738-749
- Dickinson, E.C., 2003. *The Howard and Moore Complete Checklist of the Birds of the World*. Christopher Helm, London.
- Dorado, G., Galvez, S., Budak, H., Unver, T., dan Hernandez, U. 2017. *Nucleic-Acid Sequencing*. Module in Biomedical Sciences. Elsevier.
- Esposti, M. D., Vries, S. D., Crimi, M., Ghelli, A., Patarnello, T., dan Meyer, A. 1993. Mitochondrial Cytochrome B: Evolution and Structure of the Protein. *Biochimica et Biophysica Acta*. 1143:243-271
- Farias I. P., Orti, G., Sampaio, I., Scheneider, H., dan Meyer, A. 2001. The Cytochrome b Gene as a Phylogenetic Marker: The Limits of Resolution for Analyzing Relationships Among Cichlid Fishes. *Journal Molecular Evolution*. 53:89-103
- Frankham, R., 2003. Genetics and Conservation Biology. *Comptes Rendus Biologies*, 326: S22–S29
- Gamauf A, Gjershaug J-O, Røv N, Kvaløy K, Haring E (2005a) Species or Subspecies? The Dilemma of Taxonomic Ranking of Some South-East Asian Hawk-Eagles (genus *Spizaetus*). *Bird Conservation International*, 15, 99–117.
- Glenn, T.c., Staton, J.L., Vu, A. T., Davis, L. M., Bremer, J. R. A., Rhodes, W. F., Brisbin, I. L., dan Sawyer, R. H. 2002. Low Mitochondrial DNA Variation Among American Alligators and A Novel Non-Coding Region in Crocodilians. *Journal of Experimental Zoology* . 294: 312-324.

- Gregory, T. R. 2008. Understanding Evolutionary Trees. *Evo Edu Outreach* 2008(1): 121– 137.
- Grimmett, R., Inskipp, C., dan Inskipp, T. 2011. *Birds of the Indian Subcontinent*. Bloomsbury. London.
- Hajibabei, M., Siregar, G., Hebert, P., dan Hickey, D.A. 2007. DNA Barcoding: How It Completes Taxonomy, Molecular Phylogenetic, and Population Genetics. *TRENDS in Genetics*. Vol 30(10)
- Hapsari, Risqi. 2012. Uji Kuantitatif dan Kualitatif DNA Pule Pandak. *Naskah Skripsi*. UNS. Solo
- Haring E, Kvaløy K, Gjershaug J-O, Røv N, Gamauf A (2007) Convergent Evolution and Paraphyly of the Hawk-Eagle of the Genus *Spizaetus* (Aves, Accipitridae) – Phylogenetic Analyses Based on Mitochondrial Markers. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 45, 353–365
- Hebert, P.D.N., Cywinska, A., Ball, S.L dan de Waard, J.R. 2003. Biological Identifications through DNA Barcodes *The Royal Society*. 270:313-321.
- Hebert, P. D. N., Stoeckle, M. Y., Zemlak, T. S., dan Francis, C. M. 2004. Identification of Birds through DNA Barcodes. *Plos Biology*. 2(10):1657-1663
- Hendra, N.W. Suryaningtyas, Y. , Riyanto, C., dan Heryanto, A.F.2013. Ekstraksi DNA *Collocalia fuchiphaga* dengan Metode Phenol Chloroform Extraction dari Berbagai Material Sumber Genetik. *PKMP*. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Hermadhiyanti, W. 2014. Studi Filogenetik Elang Jawa (*Nisaetus bartelsi*) diantara Elang Genus *Nisaetus* Berdasarkan *Cytochrome-C Oxidase Subunit-1 (COI) DNA Barcode*. Naskah S1. Fakultas MIPA. Universitas Malang.
- Indrawan, M., Richard B. P., dan Supriatna, J. 2007. *Biologi Konservasi*. Buku Obor. Jakarta
- IUCN, 2012. *Nisaetus cirrhatus*. <http://www.iucnredlist.org/details/22732090/0>. Diakses pada 8 September 2016
- Johnsen, A., Rindal, E., Ericson, P. G. P., Zuccon D., Kerr, K. C. R., Stoeckle, M. Y., dan Lifjeld, J. T. DNA Barcoding of Scandinavian Birds Reveals Divergent Lineages in Trans-Atlantic Species. *Journal Ornithol*.
- Johnson, W. E. & O'Brien, S. J., 1997. Phylogenetic Reconstruction of the Felidae Using 16S rRNA and NADH-5 Mitochondrial Genes. *Journal of Molecular Evolution*, 44: 98–116.
- Kennedy, R.S., Gonzales, P. C. 2000. A Guide to the Birds of the Philippines. Oxford University Press, New York.

- Lerner, H. R. L., dan Mindell, D. P. 2005. Phylogeny of eagles, Old World Vultures, and Other Accipitridae Based on Nuclear and Mitochondrial DNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 37(2005):327-346.
- Li, S., Pearl, D. K., Doss, H. 2000. Phylogenetic Tree Construction Using Markov Chain Monte Carlo. *Journal of the American Statistical Association*. 95(450):493-508
- Li, Y., dan Zhou X. 2015. Atlas of Oral Microbiology: From Healthy. Zhejiang University Press. RRC.
- Maftuchah, Winaya, A., dan Zainudin A. 2015. Teknik Dasar Analisis Biologi Molekuler. Deepublish. Jakarta.
- Marshall E. 2005. Taxonomy. Will DNA Barcodes Breathe Life into Classification?. *Science*. 307(5712):1037
- Meijaard, E., Sheil D., Nasi, R., Augeri., Rosenbaum B., Iskandar, D., Setyawati, T., Lammertink, M., Rachmatika, I., Wong, A., Soehartono, T., Stanley, S., Gunawan, G., dan O'Brien, T. 2006. *Hutan Pasca Pemanenan: Melindungi Satwa Liar dalam Kegiatan Hutan Produksi di Kalimantan*. CIFOR. Jakarta.
- Meusnier I., Singer G. A. C., Landry, J. F., Hickey, D. A., Hebert P. D. N., dan Hijababaei, M. 2008. A Universal DNA Mini-Barcode for Biodiversity Analysis. *BMC Genomics*. 9:1-4
- Miguel, L., Tangi, J., Jay, R., Kendrick, I., Basiao, Z., Ong, p., dan Quilang, J. 2011. DNA Barcoding of Fishes of Laguna de Bay, Philipines. *Mitochondrial DNA*. 22(4):143-153.
- Min, M. S., Okumura, H., Jo, D. J., An, J. H., Kim, K. S., Kim, C. B., Shin, N. S., Lee, M. H., Han, C. H., Voloshina, I. V. & Lee, H., 2004. Molecular Phylogenetic Status of the Korean Goral and Japanese Serow Based on Partial Sequences of the Mitochondrial Cytochrome B Gene. *Molecular Cells*, 17: 365–372.
- Moriyama, E.N. & Powell, J.R. 1997. Synonymous Substitution Rates in *Drosophila*: Mitochondrial versus Nuclear Genes. *J. Mol. Evol.* 45: 378-391.
- Muladno. 2002. *Seputar Teknologi Rekayasa Genetika*. Pustaka Wirausaha Muda. Bogor
- Nijman, V., Shepherd, C. R., dan Balen, S. 2009. Declaration of the Javan Hawk Eagle *Spizaetus Bartelsi* as Indonesia's National Rare Animal impedes conservation of the species. *Oryx*. 43(1):122-128.
- Nugraha, S. W. 2014. *Terus Menurun, Populasi Elang di Indonesia Bakal Ditingkatkan*. <http://jogja.tribunnews.com/2014/04/30/terus-menurun-populasi-elang-di-indonesia-bakal-ditingkatkan>. Diakses pada 7 September 2016.

- Ong, P. G., Luczon, A. U., Quilang J. P., Sumaya, A. M., Ibanez, J. C., Salvador, D. J., dan Fontanilla, I. K. C. DNA Barcodes of Philippine accipitrids. *Molecular Ecology Resources*. 11. 245–254
- Padmadi, B. 2009. Identifikasi Sifat Aroma Tanaman Padi Menggunakan Marka Berbasis Gen Aromatik. *Naskah skripsi*. Departemen Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Prawiradilaga, D. M. 2006. Ecology and conservation of endangered Javan Hawk-eagle *Spizaetus bartelsi*. *Ornithological Science*. 5: 177-186.
- Rahayu, D. A., dan Nugroho, E. D. 2015. *Biologi Molekuler Dalam Perspektif Konservasi*. Plantaxia. Yogyakarta
- Reece, J. B., Urry, Lisa A., dan Cain, Michael L. 2011. *Biology*. Ninth Edition. Pearson, USA
- Retnaningtyas, R.W., Hermadhiyanti W., dan Listyorini D. 2014. Studi Filogenetik Elang Laut Perut Putih (*Haliaeetus leucogaster*) Berdasarkan DNA *Barcoding Cytochrome-C Oxidase Sub Unit 1 (CO1)*. *Prosiding Seminar*. Fakultas MIPA. Universitas Malang
- Sambrook J & DW Russel. 2001. *Molecular cloning: A laboratory manual*. CHSL Press. New York.
- Scientific, T. F. 2012. *Thermo Scientific NanoDrop Products: NanoDrop Lite User Guide*. Thermo Fisher Scientific Technical Support, USA.
- Sharpe, R. B. 1874. Catalogue of the Accipitres or Diurnal Birds of Prey in the Collection of the British Museum. Trustees, London
- Sorenson, M. D. 2003. *Avian mtDNA primers*. Boston University. Massachusetts, USA.
- Stoeckle, Mark. 2005. *Barcoding Life Takes Flight: All Birds Barcoding Initiative*. The Rockefeller University. New York
- Sudiono, J. 2008. *Pemeriksaan Patologi untuk Diagnosis Neoplasma Mulut*. EGC. Jakarta
- Suhartini. 2009. Peran Konservasi Keanekaragaman Hayati dalam Menunjang Pembangunan yang Berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. 7 Bappenas. 2003. Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan. Dokumen Nasional Bappenas. Jakarta
- ThermoFisher Scientific. 2015. *Thermo Scientific Direct PCR Product Brochure*. <https://tools.thermofisher.com/content/sfs/brochures/direct-pcr-product-brochure.pdf>. Diakses pada 17 Mei 2017
- Tingay, R. E. dan Katzner T. E. 2013. *The Eagle Watchers: Observing and Conserving Raptors Around The World*. Cornell University Press. USA
- Vasconcelos, W. R., Hrbek, T., Da Selveira, R., de Thoisy, B., Marioni, B., and Farias. Population genetic analysis of *Caiman crocodilus* (Linnaeus, 1758) from South America. *Genetics and Molecular Biology*. 29(2):220-230

Whitten, A. J., dan Soeriaatmadja, E. R. 2013. Ecology of Java and Bali. Tuttle Publishing. Japan.

Wijayanto, A. 2017. *Javan hawk-eagle perched*. <http://www.arkive.org/javan-hawk-eagle/spizaetus-bartelsi/image-G120017.html>. Diakses pada 18 Juli 2017





LAMPIRAN 1. Tabel Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan		Februari			Maret			April			Mei			Juni			Juli		
Preparasi		■																	
Pengumpulan Data	Rilis DNA	■																	
	Kuantifikasi	■	■																
	PCR	■	■	■															
	Kualifikasi	■	■	■															
	Sekuensing	■	■	■	■														
Pengolahan Data					■	■													
Analisis Data					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Penyusunan Naskah										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Presentasi Hasil Penelitian																		■	



LAMPIRAN 1. Sekuen *forward* dan *reverse* CO1 sampel Elang Brontok dan Elang Jawa dari hasil amplifikasi primer dgLCO1490 dan dgHCO2198

1. Elang Jawa 1

Forward

CCCCCTTTACTATCTTTGGCGCCTGAGCTGGCATAGTTGGCACCGCCCTTAGCCTACTTA
TCCGCGCAGAACTCGGCCAACCGGGTACCCTACTGGGCGATGACCAAATCTACAATGTAG
TCGTCAGTGGCCATGCTTTTCGTAATAATCTTCTTCATAGTCATACCAATCATAATCGGAG
GCTTTGGAAACTGACTTGTCCCACTCATAATCGGCGCCCCCTGACATAGCCTTCCCACGCA
TAAACAACATAAGCTTCTGACTACTTCCCCCATCCTTCCTCCTCTACTAGCCTCTTCAA
CAGTAGAAGCCGGGGCTGGCACCGGATGAACGGTCTATCCCCACTAGCTGGCAACATAG
CCCATGCTGGCGCCTCAGTAGACTTGGCCATCTTTTCTCTACATCTAGCAGGAATCTCAT
CCATCTTAGGGGCAATTAACCTTCATCAGCAGCGCTATTAACATAAAACCTCCAGCCCTCT
CTCAATACCAAACACCCCTATTTCGTCTGATCTGTACTCATCACCGCTGTCCTACTACTAC
TCTCACTCCCCGTCCTAGCTGCCGGCATTACTATGCTACTCACAGACCGAAACCTCAACA
CAACATTCTTCGACCCCGCCGGCGGGTGACCCAGTCCTGTACCAACACCTCTTCTGGT
TCTTTGGTCACCTGGAAGTTTAAAAAA

Reverse

CGGGAAAAGGGTTGGTCCGGACTGGGTACCGCCGCCGGCGGGGTCTGAAGAATGTTGTGTTGAGG
TTTCGGTCTGTGAGTAGCATAGTAATGCCGGCAGCTAGGACGGGGAGTGAGAGTAGTAGTAGGAC
AGCGGTGATGAGTACAGATCAGACGAATAGGGGTGTTTGGTATTGAGAGAGGGCTGGAGGTTTTA
TGTTAATAGCGGTCTGTATGAAGTTAATTGCCCTAAGATGGATGAGATTCTGCTAGATGTAGAG
AAAAGATGGCCAAGTCTACTGAGGCGCCAGCATGGGCTATGTTGCCAGCTAGTGGGGGATAGACC
GTTTCATCCGGTGCCAGCCCCGGCTTCTACTGTTGAAGAGGCTAGTAGGAGGAGGAAGGATGGGGG
AAGTAGTCAGAAGCTTATGTTGTTTATGCGTGGGAAGGCTATGTCAGGGGCGCCGATTATGAGTGG
GACAAGTCAGTTTCAAAGCCTCCGATTATGATTGGTATGACTATGAAGAAGATTATTACGAAAGC
ATGGGCAGTGACGACTACATTGTAGATTTGGTCATCGCCCAGTAGGGTACCCGGTTGGCCGAGTTC
TGCGCGGATAAGTAGGCTAAGGGCGGTGCCAACTATGCCAGCTCAGGCGCCAAAGATTAGGTATA
GAGTGCCGATGTCTTTATGATTTGGTTGACCAA

2. Elang Brontok 1

Forward

CCCCTAAATTCTAATCTTTGGCGCTGAGCCGGCATGGTCCGGCACTGCCCTCAGCCTACTC
ATCCGCGCAGAGCTCGGCCAACCGGGTACTCTCCTAGGCGATGACCAAATCTACAACGTA
GTCGTACCGCCCATGCTTTTCGTAATAATCTTCTTCATAGTTATACCAATCATAATCGGA
GGCTTCGGAAACTGACTTGTCCCACTCATAATCGGCGCCCCCTGACATAGCCTTCCCACGC
ATAAACAACATAAGCTTCTGACTACTCCCCCATCCTTTCTTCTCCTACTAGCCTCTTCA
ACAGTAGAAGCAGGAGCTGGTACCGGATGAACAGTCTACCCCCCGCTAGCTGGTAATATA
GCCCACGCCGGAGCTTCAGTAGACCTAGCCATCTTTTCTCTCCATCTAGCAGGGATCTCG
TCCATCCTAGGAGCAATTAACCTTCATCACAACCGCCATTAAACATAAAACCCCCAGCCCTC
TCCCAATACCAAACACCTCTATTTCGTTGATCCGTCCTCATTACCGCCGTCCTACTACTA
CTCTCACTCCCCGTCCTAGCTGCTGGATTACTATACTACTCACAGACCGAAACCTCAACA
CAACATTCTTCGACCCTGCCGGTGGCGGCGACCCAGTCCTGTACCAACACCTCTTCTGAT
TCTTTGGTCACCTGAAGTTTAATGAAGTTTAAATC

Reverse

GGGGAAAAGGTTTGGGTCAGGACTGGGTGCGCGCCCCGGCGGGGTCTGAAGAATGTTGTGTTGAGG
TTTCGGTCTGTGAGTAGTATAGTAATGCCAGCAGCTAGGACGGGGAGTGAGAGTAGTAGTAGGAC
GGCGGTAATGAGGACGGATCAAACGAATAGAGGTGTTTGGTATTGGGAGAGGGCTGGGGGTTTTA
TGTTAATGGCGGTTGTATGAAGTTAATTGCTCCTAGGATGGACGAGATCCCTGCTAGATGGAGAG
AAAAGATGGCTAGGTCTACTGAAGCTCCGTCGTGGGCTATATTACCAGCTAGCGGAGGGTATACT
GTTTCATCCGGCACCAGCTCCTGCTTCTACTGTTGAAGAGGCTAGTAGGAGAAGAAAGGATGGGGG
GAGTAGTCAGAAGCTTATGTTGTTTATGCGTGGGAAGGCTATGCCAGGGGCGCCAATTATGAATG
GAACAAGTCACTTTCCGAACCCCTCCGAATATGATTTGTCTATCTATAAAGACGATTATTACGAATG
CCTGGTCGCTGACGACTACATTGTATATTTGGTCCTCGCCTAGGAGAGAACCCGGTTGGCCGAGCT
CCGCGCGGATTAATAAGCTGAAGCAGTGCCCAACATGCCCTCTCAAGATCCAAGATTAGATTTTGA
GTGCCCATTTTTTTTTTTTTGTACCAATAAAATCTT

3. Elang Brontok 2

Forward

CCCCCTTTATTTTCTAATCTTTGGCGCCTGAGCCGGCATAGTCGGCACTGCCCTCAGCCT
 ACTCATCCGCGCAGAGCTCGGCCAACCGGGTACTCTCCTAGGCGATGACCAAATCTACAA
 CGTAGTCGTCACCGCCCATGCTTTTCGTAATAATCTTCTTCATAGTTATACCAATCATAAT
 CGGAGGCTTCGGAAACTGACTTGTCCCACTCATAATCGGCGCCCCCTGACATAGCCTTCCC
 ACGCATAAACAAACATAAGCTTCTGACTACTCCCCCATCCTTTCTTCTCCTACTAGCCTC
 TTCAACAGTAGAAGCAGGAGCTGGTACCGGATGAACAGTCTACCCCCCGCTAGCTGGTAA
 TATAGCCACGCGGAGCTTCAGTAGACCTAGCCATCTTTTCTCTCCATCTAGCAGGGAT
 CTCGTCCATTCTAGGAGCAATTAACCTTCATCACAACCGCCATTAAACATAAAACCCCCAGC
 CCTCTCCCAATACCAAACACCTCTATTCGTTTGATCCGTCCTCATTACCGCCGTCCTACT
 ACTACTCTCACTCCCCGTCTAGCTGCTGGCATTACTATACTACTCACAGACCGAAACCT
 CAACACAACATTCTTCGACCCTGCCGGTGGCGGCGACCCAGTCCTGTACCAACACCTCTT
 CTGATTCTTTGGTCACCTGGAAGTTTAAAAAGAAAA

Reverse

GGGGAAGGTTGGGTGAGGACTGGGTGCGCCGCCACCGGCAGGGTCAAGAATGTTGTGTTGAGG
 TTTCGGTCTGTGAGTAGTATAGTAATGCCAGCAGCTAGGACGGGGAGTGAGAGTAGTAGGAC
 GGCGGTAATGAGGACGGATCAAACGAATAGAGGTGTTTGGTATTGGGAGAGGGCTGGGGGTTTAA
 TGTTAATGGCGGTTGTGATGAAGTTAATTGCTCCTAGAATGGACGAGATCCCTGCTAGATGGAGAG
 AAAAGATGGCTAGGTCTACTGAAGCTCCGGCGTGGGCTATATTACCAGCTAGCGGGGGGTAGACT
 GTTCATCCGGTACCAGCTCCTGCTTCTACTGTTGAAGAGGCTAGTAGGAGAAGAAAGGATGGGGG
 GAGTAGTCAGAAGCTTATGTTGTTTATGCGTGGGAAGGCTATGTCAGGGGCGCCGATTATGAGTGG
 GACAAGTCAGTTTCCGAAGCCTCCGATTATGATTGGTATAACTATGAAGAAGATTATTACGAAAGC
 ATGGGCGGTGACGACTACGTTGTAGATTTGGTCATCGCCTAGGAGAGTACCCGGTTGGCCGAGCTC
 TGCGCGGATGAGTAGGCTGAGGGCAGTGCCGACTATGCCGGCTCAGGCGCCAAAGATTAGATATA
 GAGTGCCGATGTCTTTATGATTTGTTGACCAAAGAAATCAGTATTGGAGGCTTCGGAAACTGATT

4. Elang Brontok 3

Forward

CCCCTTTTCTATCTTTGGCGCTGAGCCGGCATAGTCGGCACTGCCCTCAGCCTACTCAT
 CCGCGCAGAGCTCGGCCAACCGGGTACTCTCCTAGGCGATGACCAAATCTACAACGTAAGT
 CGTCACCGCCCATGCTTTTCGTAATAATCTTCTTCATAGTTATACCAATCATAATCGGAGG
 CTTTCGGAAACTGACTTGTCCCACTCATAATCGGCGCCCCCTGACATAGCCTTCCCACGCAT
 AAACAACATAAGCTTCTGACTACTCCCCCATCCTTTCTTCTCCTACTAGCCTCTTCAAC
 AGTAGAAGCAGGAGCTGGTACCGGATGAACAGTCTACCCCCCGCTAGCTGGTAATATAGC
 CCACGCGGAGCTTCAGTAGACCTAGCCATCTTTTCTCTCCATCTAGCAGGGATCTCGTC
 CATCTAGGAGCAATTAACCTTCATCACAACCGCCATTAAACATAAAACCCCCAGCCCTCTC
 CCAATACCAAACACCTCTATTCGTTTGATCCGTCCTCATTACCGCCGTCCTACTACTACT
 CTCCTCCCCGTCCTAGCTGCTGGCATTACTATACTACTCACAGACCGAAACCTCAACAC
 AACATTCTTCGACCCTGCCGGTGGCGGCGACCCAGTCCTGTACCAACACCTCTTCTGGTT
 CTTTGGTCACCTGGAAGTTTAAA

Reverse

TGGGAAGGTTTGGTCGGGACTGGGTGCGCCGCCACCGGCAGGGTCAAGAATGTTGTGTTGAGGT
 TCGGTCTGTGAGTA
 GTATAGTAATGCCAGCAGCTAGGACGGGGAGTGAGAGTAGTAGTAGGACGGCGGTAATGAGGAC
 GGATCAAACGAATAGAGGTGTTTGGTATTGGGAGAGGGCTGGGGGTTTTATGTTAATGGCGGTTGT
 GATGAAGTTAATTGCTCCTAGAATGGACGAGATCCCTGCTAGATGGAGAGAAAAGATGGCTAGGT
 CTAAGTGAAGCTCCGGCGTGGGCTATATTACCAGCTAGCGGGGGGTAGACTGTTTCATCCGGTACCAG
 CTCCTGCTTCTACTGTTGAAGAGGCTAGTAGGAGAAGAAAGGATGGGGGGAGTAGTCAGAAGCTT
 ATGTTGTTTATGCGTGGGAAGGCTATGTCAGGGGCGCCGATTATGAGTGGGACAAGTCAGTTTCCG
 AAGCCTCCGATTATGATTGGTATAACTATGAAGAAGATTATTACGAAAGCATGGGCGGTGACGAC
 TACGTTGTAGATTTGGTCATCGCCTAGGAGAGTACCCGGTTGGCCGAGCTCTGCGCGGATGAGTAG
 GCTGAGGGCAGTGCCGACTATGCCGGCTCAGGCGCCAAAGATTAGATATAGAGTGCCGATATCTT
 TATGATTTGGTTGACCAA

5. Elang Jawa 2

Forward

CCCCTAACTATCTTTGGCGCTGAGCTGGCATAGTTGGCACCGCCCTTAGCCTACTTATCC
 GCGCAGAACTCGGCCAACCGGGTACCCTACTGGGCGATGACCAAATCTACAATGTAGTCG
 TCACTGCCCATGCTTTTCGTAATAATCTTCTTCATAGTCATACCAATCATAATCGGAGGCT
 TTGGAAACTGACTTGTCCCACTCATAATCGGCGCCCTGACATAGCCTTCCCACGCATAA
 ACAACATAAGCTTCTGACTACTTCCCCCATCCTTCTCCTCCTACTAGCCTCTTCAACAG
 TAGAAGCCGGGGCTGGCACCGGATGAACGGTCTATCCCCCACTAGCTGGCAACATAGCCC
 ATGCTGGCGCCTCAGTAGACTTGGCCATCTTTTCTCTACATCTAGCAGGAATCTCATCCA
 TCTTAGGGGCAATTAACCTTCATCACGACCGCTATTAACATAAAACCTCCAGCCCTCTCTC
 AATACCAAACACCCCTATTTCGTCTGATCTGTACTCATCACCGCTGTCTACTACTACTCT
 CACTCCCCGTCTAGCTGCCGGCATTACTATGCTACTCACAGACCGAAACCTCAACACAA
 CATTCTTCGACCCCGCCGGCGGGTGACCCAGTCCTGTACCAACACCTCTTCTGATTCT
 TTGGTCCCTTGAAAAGTTTAAAAAAGGAAAAAC

Reverse

GGGGAAAGGGTGGTTCGGAAGTGGTTCACCGCCCGCGGGGTCGAAGAATGTTGTGTTGAGGTTT
 CGGTCTGTGAGTAGCATAGTAATGCCGCGAGCTAGGACGGGGAGTGAGAGTAGTAGGACAGC
 GGTGATGAGTACAGATCAGACGAATAGGGGTGTTTGGTATTGAGAGAGGGCTGGAGGTTTATGT
 TAATAGCGGTCTGTATGAAGTTAATTGCCCTAAGATGGATGAGATTCTGCTAGATGTAGAGAA
 AAGATGGCCAAGTCTACTGAGGCGCCAGCATGGGCTATGTTGCCAGCTAGTGGGGGATAGACCGT
 TCATCCGGTGCCAGCCCCGGCTTCTACTGTTGAAGAGGCTAGTAGGAGGAGGAAGGATGGGGGAA
 GTAGTCAGAAGCTTATGTTGTTTATGCGTGGAAGGCTATGTCAGGGGCGCCGATTATGAGTGGGA
 CAAGTCAGTTTCCAAAGCCTCCGATTATGATTGGTATGACTATGAAGAAGATTATTACGAAAGCAT
 GGGCAGTGACGACTACATTGTAGATTTGGTCATCGCCAGTAGGGTACCCGGTTGGCCGAGTTCTG
 CGCGGATAAGTAGGCTAAGGGCGGTGCCAACTATGCCAGCTCAGGCGCCAAAGATTAGGTATAGA
 GTGCCGATATCTTTATGATTTTGTGACCAAATAACCGTGT

6. Elang Brontok 4

Forward

CCCCCTTTTATTTATCTTTGGCGCTGAGCCGGCATGGTTCGGCACTGCCCTCAGCCTACTC
 ATCCGCGCAGAGCTCGGCCAACCGGGTACTCTCCTAGGCGATGACCAAATCTACAACGTA
 GTCGTACCGCCCATGCTTTTCGTAATAATCTTCTTCATAGTTATACCAATCATAATCGGA
 GGCTTCGGAAACTGACTTGTCCCACTCATAATCGGCGCCCTGACATAGCCTTCCCACGC
 ATAAACAACATAAGCTTCTGACTACTCCCCCATCCTTTCTTCTCCTACTAGCCTCTTCA
 ACAGTAGAAGCAGGAGCTGGTACCGGATGAACAGTCTACCCCCCGCTAGCTGGTAATATA
 GCCCAGCCCGGAGCTTCAGTAGACCTAGCCATCTTTTCTCTCCATCTAGCAGGGAGCTCG
 TCCATCCTAGGAGCAATTAACCTTCATCACACCGCCATTAACATAAAACCCGAGCCCTC
 TCCCAATACCAAACACCTCTATTTCGTTTGATCCGTCCTCATTACCGCGTCTCTACTACTA
 CTCTCACTCCCCGTCTAGCTGCTGGCATTACTATACTACTCACAGACCGAAACCTCAAC
 ACAACATTCTTCGACCCTGCCGGTGGCGGCGACCCAGTCCTGTACCAACACCTCTTCTGG
 TTCTTTGGTCAACCTGAAGTTTAAA

Reverse

CGGGGAAAGTTTGGGTAAGGACTGGGTCCGCCACCGGCAGGGTTCGAAGAATGTTGTGTTGAGG
 TTTTCGGTCTGTGAGTAGTATAGTAATGCCAGCAGCTAGGACGGGGAGTGAGAGTAGTAGGAC
 GGCGGTAATGAGGACGGATCAAACGAATAGAGGTGTTTGGTATTGGGAGAGGGCTGGGGGTTTA
 TGTTAATGGCGGTTGTGATGAAGTTAATTGCTCCTAGGATGGACGAGATCCCTGCTAGATGGAGAG
 AAAAGATGGCTAGGTCTACTGAAGCTCCGGCGTGGGCTATATTACCAGCTAGCGGGGGGTAGACT
 GTTCATCCGGTACCAGCTCCTGCTTCTACTGTTGAAGAGGCTAGTAGGAGAAGAAAGGATGGGGG
 GAGTAGTCAGAAGCTTATGTTGTTTATGCGTGGAAGGCTATGTCAGGGGCGCCGATTATGAGTGG
 GACAAGTCAGTTTCCGAAGCCTCCGATTATGATTGGTATAACTATGAAGAAGATTATTACGAAAGC
 ATGGGCGGTGACGACTACGTTGTAGATTTGGTCATCGCCTAGGAGAGTACCCGGTTGGCCGAGCTC
 TGCGCGGATGAGTAGGCTGAGGGCAGTGCCGACCATGCCGGCTCAGGCGCCAAAGATTAGATATA
 GAGTGCCGATGTCTTTATGATTTGTTGACCAA

