

Supplementary Data 3: Pairwise sequence alignment of FH and optiFH.

```
FH      ATGGCTTTCTATAAGATTTTCATCTGTTTTTTTCATCTTCTGTTTCTTCTTGATTGCCCTT 60
optiFH  ATGGCTTTCTACAAGATTTTCATCTGTTTTCTTCATCTTCTGCTTCTTCTTGATTGCCCTT 60
*****

FH      CCGTTCCACTCGTACGCCGAAGATTGCAATGAACTTCCTCCAAGAAGAAATACAGAAATT 120
optiFH  CCGTTCCACTCGTACGCCGAGGATTGCAACGAGCTTCCTCCAAGAAGAAACACAGAGATT 120
*****

FH      CTGACAGGTTCTTGGTCTGACCAAACATATCCAGAAGGCACCCAGGCTATCTATAAATGC 180
optiFH  CTGACAGGTTCTTGGTCTGACCAGACATACCCAGAGGGCACCCAGGCTATCTACAAGTGC 180
*****

FH      CGCCCTGGATATAGATCTCTTGGAAATGTAATAATGGTATGCAGGAAGGGAGAATGGGTT 240
optiFH  CGCCCTGGATACAGATCTCTTGGAAACATCATCATGGTATGCAGGAAGGGAGAGTGGGTT 240
*****

FH      GCTCTTAATCCATTAAGGAAATGTCAGAAAAGGCCCTGTGGACATCCTGGAGATACTCCT 300
optiFH  GCTCTTAACCCATTAAGGAAGTGCCAGAAGAGGCCCTGCGGACACCCTGGAGATACTCCT 300
*****

FH      TTTGGTACTTTTACCCTTACAGGAGGAAATGTGTTTGAATATGGTGTAAAAGCTGTGTAT 360
optiFH  TTCGGTACTTTTACCCTTACAGGAGGAAACGTGTTTCGAGTACGGTGTAAGGCTGTGTAC 360
** *****

FH      ACATGTAATGAGGGGTATCAATTGCTAGGTGAGATTAATTACCGTGAATGTGACACAGAT 420
optiFH  ACATGCAACGAGGGGTACCAGTTGCTAGGTGAGATTAACTACCGTGAGTGCGACACAGAT 420
*****

FH      GGATGGACCAATGATATTCCCTATATGTGAAGTTGTGAAGTGTTTACCAGTGACAGCACCA 480
optiFH  GGATGGACCAACGATATTCCCTATCTGCGAGGTTGTGAAGTGCTTACCAGTGACAGCACCA 480
*****

FH      GAGAATGGAAAAATTGTCAGTAGTGCAATGGAACCAGATCGGGAATACCATTTTGGACAA 540
optiFH  GAGAACGGAAAGATTGTCAGTAGTGCAATGGAGCCAGATCGGGAGTACCACTTCGGACAG 540
*****

FH      GCAGTACGGTTTGTATGTAACCTCAGGCTACAAGATTGAAGGAGATGAAGAAATGCATTGT 600
optiFH  GCAGTACGGTTTCGTATGCAACTCAGGCTACAAGATTGAGGGAGATGAGGAGATGCACTGC 600
*****

FH      TCAGACGATGGTTTTTGGAGTAAAGAGAAACCAAAGTGTGTGGAAATTTTCATGCAAATCC 660
optiFH  TCAGACGATGGTTTCTGGAGTAAGGAGAAGCCAAAGTTCGTGGAGATTTTCATGCAAGTCC 660
*****

FH      CCAGATGTTATAAATGGATCTCCTATATCTCAGAAGATTATTTATAAGGAGAATGAACGA 720
optiFH  CCAGATGTTATCAACGGATCTCCTATCTCTCAGAAGATTATTTACAAGGAGAACGAGCGA 720
*****

FH      TTTCAATATAAATGTAACATGGGTTATGAATACAGTGAAAGAGGAGATGCTGTATGCACT 780
optiFH  TTCCAGTACAAGTGCAACATGGGTTACGAGTACAGTGAGAGAGGAGATGCTGTATGCACT 780
** ** **

FH      GAATCTGGATGGCGTCCGTTGCCTTCATGTGAAGAAAAATCATGTGATAATCCTTATATT 840
optiFH  GAGTCTGGATGGCGTCCGTTGCCTTCATGCGAGGAGAAGTCATGCGATAACCCTTACATT 840
** *****

FH      CCAAATGGTGACTACTCACCTTTAAGGATTAAAACACAGAACTGGAGATGAAATCACGTAC 900
optiFH  CCAAACGGTGACTACTCACCTTTAAGGATTAAGCACAGAACTGGAGATGAGATCACGTAC 900
*****
```

FH	CAGTGTAGAAATGGTTTTTATCCTGCAACCCGGGGAAATACAGCAAAATGCACAAGTACT	960
optiFH	CAGTGCAGAAACGGTTTTCTACCCTGCAACCCGGGGAAACACAGCAAAGTGCACAAGTACT	960

FH	GGCTGGATACCTGCTCCGAGATGTACCTTGAAACCTTGTGATTATCCAGACATTAAACAT	1020
optiFH	GGCTGGATCCCTGCTCCGAGATGCACCTTGAAGCCTTGCGATTACCCAGACATTAAGCAC	1020

FH	GGAGGTCTATATCATGAGAATATGCGTAGACCATACTTTCCAGTAGCTGTAGGAAAATAT	1080
optiFH	GGAGGTCTATACCACGAGAATATGCGACGGCCTTATTTTCCGGTAGCTGTAGGAAAGTAC	1080

FH	TACTCCTATTACTGTGATGAACATTTTGAGACTCCGTCAGGAAGTTACTGGGATCACATT	1140
optiFH	TACTCCTACTACTGCGATGAGCACTTCGAGACTCCGTCAGGAAGTTACTGGGATCACATT	1140

FH	CATTGCACACAAGATGGATGGTCGCCAGCAGTACCATGCCTCAGAAAATGTTATTTTCCT	1200
optiFH	CACTGCACACAGGATGGATGGTCGCCAGCAGTACCATGCCTCAGAAAGTGCTACTTCCCT	1200
	** *****	
FH	TATTTGGAAAATGGATATAATCAAAATCATGGAAGAAAGTTTGTACAGGGTAAATCTATA	1260
optiFH	TACTTGGAGAACGGATACAACCAGAACTACGGAAGAAAGTTTCGTACAGGGTAAAGTCTATC	1260
	** *****	
FH	GACGTTGCCTGCCATCCTGGCTACGCTCTTCCAAAAGCGCAGACCACAGTTACATGTATG	1320
optiFH	GACGTTGCCTGCCACCCTGGCTACGCTCTTCCAAAAGCGCAGACCACAGTTACATGCATG	1320

FH	GAGAATGGCTGGTCTCCTACTCCCAGATGCATCCGTGTCAAAACATGTTCCAAATCAAGT	1380
optiFH	GAGAACGGCTGGTCTCCTACTCCCAGATGCATCCGTGTCAAGACATGCTCCAAGTCAAGT	1380

FH	ATAGATATTGAGAATGGGTTTATTTCTGAATCTCAGTATACATATGCCTTAAAAGAAAAA	1440
optiFH	ATCGATATTGAGAACGGGTTTCATTTCTGAGTCTCAGTACACATACGCCTTAAAGGAGAAG	1440
	** *****	
FH	GCGAAATATCAATGCAAACTAGGATATGTAACAGCAGATGGTGAAACATCAGGATCAATT	1500
optiFH	GCGAAGTACCAGTGCAAGCTAGGATACGTAACAGCAGATGGTGAGACATCAGGATCAATT	1500

FH	ACATGTGGGAAAGATGGATGGTCAGCTCAACCCACGTGCATTAAATCTTGTGATATCCCA	1560
optiFH	ACATGCGGGAAGGATGGATGGTCAGCTCAGCCACGTGCATTAAAGTCTTGCATATCCCA	1560

FH	GTATTTATGAATGCCAGAACTAAAAATGACTTCACATGGTTTAAAGCTGAATGACACATTG	1620
optiFH	GTATTCATGAACGCCAGAACTAAGAACGACTTCACATGGTTCAAGCTGAACGACACATTG	1620

FH	GACTATGAATGCCATGATGGTTATGAAAGCAATACTGGAAGCACCCTGGTTCCATAGTG	1680
optiFH	GACTACGAGTGCCACGATGGTTACGAGAGCAACACTGGAAGCACCCTGGTTCCATCGTG	1680

FH	TGTGGTTACAATGGTTGGTCTGATTTACCCATATGTTATGAAAGAGAATGCGAACTTCCT	1740
optiFH	TGCGGTTACAACGGTTGGTCTGATTTACCCATCTGCTACGAGAGAGAGTGCGAGCTTCCT	1740
	** *****	
FH	AAAATAGATGTACACTTAGTTCCTGATCGCAAGAAAGACCAGTATAAAGTTGGAGAGGTG	1800
optiFH	AAGATCGATGTACACTTAGTTCCTGATCGCAAGAAAGACCAGTACAAGGTTGGAGAGGTG	1800
	** *	
FH	TTGAAATTCTCCTGCAACCAGGATTTACAATAGTTGGACCTAATTCCGTTTCAGTGCTAC	1860
optiFH	TTGAAGTTCTCCTGCAAGCCAGGATTCACAATCGTTGGACCTAACTCCGTTTCAGTGCTAC	1860

FH CACTTTGGATTGTCTCCTGACCTCCCAATATGTAAAGAGCAAGTACAATCATGTGGTCCA 1920
 optiFH CACTTCGGATTGTCTCCTGACCTCCCAATCTGCAAGGAGCAGGTACAGTCATGTGGACCA 1920

FH CCTCCTGAACTCCTCAATGGGAATGTTAAGGAAAAAACGAAAGAAGAATATGGACACAGT 1980
 optiFH CCACCAGAACTTCTCAACGGGAACGTTAAGGAGAAGACGAAGGAGGAGTACGGACACAGT 1980
 ** **

FH GAAGTGGTGGAAATATTATTGCAATCCTAGATTTCTAATGAAGGGACCTAATAAAATTCAA 2040
 optiFH GAGGTGGTGGAGTACTACTGCAACCCTAGATTCTAATGAAGGGACCTAACAAAGATTACG 2040
 **

FH TGTGTTGATGGAGAGTGGACAACCTTTACCAGTGTGTATTGTGGAGGAGAGTACCTGTGGA 2100
 optiFH TGC GTT GATGGAGAGTGGACAACCTTTACCAGTGTGCATTGTGGAGGAGAGTACCTGCGGA 2100
 **

FH GATATACCTGAACTTGAACATGGCTGGGCCAGCTTTCTTCCCCTCCTTATTACTATGGA 2160
 optiFH GATATCCCTGAGCTTGAGCACGGCTGGGCCAGCTTTCTTCCCCTCCTTACTACTACGGA 2160

FH GATTCAGTGGAAATTC AATTGCTCAGAATCATTTACAATGATTGGACACAGATCAATTACG 2220
 optiFH GATTCAGTGGAGTTCAACTGCTCAGAGTCATTACAATGATTGGACACAGATCAATTACG 2220

FH TGTATTCATGGAGTATGGACCCAACTTCCCCAGTGTGTGGCAATAGATAAACTTAAGAAG 2280
 optiFH TGCATTACGGAGTATGGACCCAGCTTCCCCAGTGCGTGGCAATCGATAAGCTTAAGAAG 2280
 **

FH TGCAAAATCATCAAATTTAATTATACTTGAGGAACATTTAAAAACAAGAAGGAATTCGAT 2340
 optiFH TGCAAGTCATCAACTTAATTATCCTTGAGGAGCACTTAAAGAACAAGAAGGAGTTCGAT 2340

FH CATAATTCTAACATAAGGTACAGATGTAGAGGAAAAGAAGGATGGATACACACAGTCTGC 2400
 optiFH CACAACCTCTAACATTAGATATCGGTGTGCTGGAAGGAGGGATGGATCCACACAGTCTGC 2400
 **

FH ATAAATGGAAGATGGGATCCAGAAGTGAAGTCAATGGGCACAAATACAATTATGCCCA 2460
 optiFH ATCAACGGAAGATGGGATCCAGAGGTGAAGTCAATGGGCACAGATCCAGTTATGCCCA 2460
 **

FH CCTCCACCTCAGATTCCCAATTCTCACAATATGACAACCACACTGAATTATCGGGATGGA 2520
 optiFH CCTCCACCTCAGATTCCCAACTCTCACAACATGACAACCACACTGAACTATCGAGACGGT 2520

FH GAAAAAGTATCTGTTCTTTGCCAAGAAAATTATCTAATTCAGGAAGGAGAAGAAATTACA 2580
 optiFH GAAAAAGTTTCAGTTCTTTGCCAGGAGAACTACCTAATTCAGGAGGGAGAGGAGATTACA 2580

FH TGCAAAGATGGAAGATGGCAGTCAATACCACTCTGTGTTGAAAAAATTCCATGTTACAA 2640
 optiFH TGCAAGGATGGAAGATGGCAGTCAATCCCACTCTGCGTTGAGAAGATTCCATGCTCACAG 2640

FH CCACCTCAGATAGAACACGGAACCATTAATTCATCCAGGTCTTCACAAGAAAGTTATGCA 2700
 optiFH CCACCTCAGATCGAGCACGGAACCATTAATTCATCCAGGTCTTCACAGGAGAGTTACGCA 2700

FH CATGGGACTAAATTGAGTTATACTTGTGAGGGTGGTTTCAGGATATCTGAAGAAAATGAA 2760
 optiFH CACGGGACTAAGTTGAGTTACACTTGCAGGGTGGTTTCAGGATCTCTGAGGAGAACGAG 2760
 **

FH ACAACATGCTACATGGGAAAATGGAGTTCTCCACCTCAGTGTGAAGGCCTTCCTTGTAAG 2820
 optiFH ACAACATGCTACATGGGAAAGTGGAGTTCTCCACCTCAGTGCAGGGCCTTCCTTGCAAG 2820

FH	TCTCCACCTGAGATTTCTCATGGTGTGTAGCTCACATGTCAGACAGTTATCAGTATGGA	2880
optiFH	TCTCCACCTGAGATTTCTCACGGTGTGTAGCTCACATGTCAGACAGTTACCAGTACGGA	2880

FH	GAAGAAGTTACGTACAAATGTTTTGAAGGTTTTGGAATTGATGGGCCTGCAATTGCAAAA	2940
optiFH	GAGGAGGTTACGTACAAGTGCTTCGAGGGTTTCGGAATTGATGGGCCTGCAATTGCAAAAG	2940
	** ** *	
FH	TGCTTAGGAGAGAAAATGGTCTCACCCCTCCATCATGCATAAAAAACAGATTGTCTCAGTTTA	3000
optiFH	TGCTTAGGAGAGAGAAGTGGTCTCACCCCTCCATCATGCATCAAGACAGATTGCCCTCAGTTTA	3000

FH	CCTAGCTTTGAAAATGCCATACCCATGGGAGAGAAGAAGGATGTGTATAAGGCGGGTGAG	3060
optiFH	CCTAGCTTCGAGAACGCCATCCCCATGGGAGAGAAGAAGGATGTGTACAAGGCGGGTGAG	3060

FH	CAAGTGACTTACACTTGTGCAACATATTACAAAATGGATGGAGCCAGTAATGTAACATGC	3120
optiFH	CAGGTGACTTACACTTGCGCAACATACTACAAGATGGATGGAGCCAGTAACGTAACATGC	3120
	** *****	
FH	ATTAATAGCAGATGGACAGGAAGGCCAACATGCAGAGACACCTCCTGTGTGAATCCGCCC	3180
optiFH	ATTAACAGCCGATGGACTGGTCGTCTACGTGCAGAGACACCTCCTGCGTGAACCCGCCC	3180

FH	ACAGTACAAAATGCTTATATAGTGTGCGAGACAGATGAGTAAATATCCATCTGGTGAGAGA	3240
optiFH	ACAGTACAGAACGCTTACATCGTGTGCGAGACAGATGAGTAAAGTACCCATCTGGTGAGAGA	3240

FH	GTACGTTATCAATGTAGGAGCCCTTATGAAATGTTTGGGGATGAAGAAGTGATGTGTTTA	3300
optiFH	GTACGTTACCAAGTGCAGGAGCCCTTACGAGATGTTTCGGGGATGAGGAGGTGATGTGCTTA	3300

FH	AATGGAAACTGGACGGAACACCTCAATGCAAAGATTCTACAGGAAAATGTGGGCCCCCT	3360
optiFH	AACGGAAACTGGACGGAGCCACCTCAGTGCAAGGACTCGACAGGAAAGTGCGGGCCCCCT	3360
	** *****	
FH	CCACCTATTGACAATGGGGACATTACTTCATTCCCGTTGTCAGTATATGCTCCAGCTTCA	3420
optiFH	CCACCTATTGACAACGGGGACATTACTTCATTCCCGTTGTCAGTATACGCTCCAGCTTCA	3420

FH	TCAGTTGAGTACCAATGCCAGAACTTGTATCAACTTGAGGGTAACAAGCGAATAACATGT	3480
optiFH	TCAGTTGAGTACCAAGTGCCAGAACTTGTACCAGCTTGAGGGTAACAAGCGAATCACATGC	3480

FH	AGAAATGGACAATGGTCAGAACCAACAAAATGCTTACATCCGTGTGTAATATCCCGAGAA	3540
optiFH	AGAAACGGACAGTGGTCAGAGCCACCAAGTGCTTACACCCGTGCGTAATCTCCCGAGAG	3540

FH	ATTATGGAAAATTATAACATAGCATTAAGGTGGACAGCCAAACAGAAGCTGTATTCGAGA	3600
optiFH	ATTATGGAGAACTACAACATCGCATTAAGGTGGACAGCCAAAGCAGAAGCTGTACTCGAGA	3600

FH	ACAGGTGAATCAGTTGAATTTGTGTGTAAACGGGGATATCGTCTTTTCATCACGTTCTCAC	3660
optiFH	ACAGGTGAGTCAGTTGAGTTCGTGTGCAAGCGGGATACCGTCTTTTCATCACGTTCTCAC	3660

FH	ACATTGCGAACAACATGTTGGGATGGGAAACTGGAGTATCCAACCTTGTGCAAAAAGATAA	3720
optiFH	ACATTGCGAACAACATGCTGGGATGGGAAAGCTGGAGTACCCAACCTTGCGCAAAAGAGATAA	3720
